Phys. sp.
173
ma

Phys. sp.
1713 ma

Dempp

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vollständiger Unterricht

in der

Technik der Blitzableitersetzung

nach 66 Modellen,

nebst

einem vorbereitenden Auszuge der Elektrizitätslehre
und geschichtlichen Notizen über die Erfindung
und Einführung der Blitzableiter,

für

Architekten, Ingenieure, Bau- und Werkmeister, Kupferschmiede, Spängler, Schlosser und Eisenarbeiter überhaupt.

Von
Dr. Karl Wilhelm Dempp,
Privatdozent der Mathematik und Baukunde an der königl. Ludwig-Maximilians-Universität und Lehrer der Mathematik und Physik an der königl. Baugewerksschule in München.

Mit 3 Figurentafeln.

München, 1842.
Druck und Verlag von Georg Franz.

366. B
Bayerische Staatsbibliothek München

Unter allen Schlangen ist eine
  Auf Erden nicht gezeugt,
Mit der an Schnelle keine,
  An Wuth sich keine vergleicht.

Sie stürzt mit furchtbarer Stimme
  Auf ihren Raub sich los,
Vertilgt mit einem Grimme
  Den Reiter und sein Roß.

Sie liebt die höchsten Spitzen,
  Nicht Schloß, nicht Riegel kann
Vor ihrem Anfall schützen,
  Der Harnisch — lockt sie an.

Sie bricht, wie dünne Halmen,
  Den stärksten Baum entzwei;
Sie kann das Erz zermalmen,
  Wie dicht und fest es sey.

Und dieses Ungeheuer
  Hat zweimal nie gedroht —
Es stirbt im eig'nen Feuer:
  Wie's tödtet, ist es todt.

Schiller.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

In der Literatur sind die Physiker, welche sich bleibende Verdienste um die Setzung der Blitzableiter in Bayern erworben haben, angeführt. Unter diesen ist, wenn die Rede auf die Vereinfachung der Blitzableiter kommt, der am meisten hervorragende Mann, Dr. Julius Konrad v. Yelin. Er sagt am Ende des Vorberichtes zu seiner in der Literatur angeführten Schrift: Möge meiner Schrift das Verdienst werden, durch den Blitzschlag auf dem Thurme zu Roßstall, auf die den messingenen Drahtstrickleitern zu gebende gehö-

rige und bestimmte Stärke, auf die Wohlfeilheit und Vorzüglichkeit solcher messingenen Ableiter und auf manches bisher dabei gehabte Ueberflüssige und Entbehrliche, als da ist: Die Auffangstange mit oder ohne Lanzen, Kreuz- und Querstangen ꝛc. aufmerksam gemacht, und Jemanden, welcher sich einen Ableiter machen lassen will, in den Stand gesetzt zu haben, sich zum Voraus auf leichte Weise seinen Kostenüberschlag selbst machen zu können! In diesem Vorberichte steht auch die Stelle: „In mehreren Ländern bestehen zwar Verordnungen wegen Bewaffnung der Staats-, Gemeinde- und Stiftungs-Gebäude, aber es mangelt an einer genugsamen Kontrolle über die Befolgung, und darum sieht man trotz jener Vorschriften, dennoch hunderte von Thürmen, Zehend- und Gemeindegebäuden, Pfarrhöfen, Schulhäusern ꝛc. ohne Ableiter, und der Blitz schlägt einmal um's anderemal in solche Gebäude und macht Verheerungen, durch deren kostspielige Reparaturen der Baupflichtige die Schuld der Nachlässigkeit, oder Widerspenstigkeit der Beamten büßen

muß. Nicht minder fehlt es noch gegenwärtig den meisten Bauinspektoren und selbst mitunter — Bauräthen, an ausreichender wissenschaftlicher Bildung, um die eigentlichen Erfordernisse zu einem guten, sachgemäßen und wohlfeilen Blitzableiter in Beziehung auf ein vorgegebenes Gebäude gehörig beurtheilen zu können." An diese Stelle knüpft er dann die Hoffnung: Vielleicht, daß unsere neu errichtete Baugewerksschule in München, welche mit rühmlicher Thätigkeit zum Bessern vorwärts gehet, durch ihre Zöglinge auch hierin bald nützlich und fördernd einwirkt.

An dieser unter der Direktion des kgl. Baurathes Dr. Vorherr stehenden Anstalt ist dem jeweiligen Lehrer der Mathematik und Physik ausdrücklich vorgeschrieben, Vorträge über Blitzableitersetzung zu halten. Diese Stelle bekleide ich nun seit neun Jahren. Die Art und Weise aber, wie ich dem obigen Befehle zu entsprechen suche, ist aus vorliegender Schrift zu entnehmen, zu deren Herausgabe mich lediglich der Wunsch verleitet hat: Das Ganze der Blitzablei-

tersetzung im Sinne v. Velin's durch Modelle zu veranschaulichen, was meines Wissens noch Keiner vor mir gethan hat.

München im Juni 1842.

Dr. **Karl Wilhelm Dempp.**

Inhalt.

Seite

Literatur 1

Vorbereitender Auszug der Elektrizitätslehre nebst geschichtlichen Notizen über die Erfindung und Einführung der Blitzableiter.

§. 1. Elektrizitäts-Erscheinungen 9
§. 2. Ursprüngliche und mitgetheilte Elektrizität . . 10
§. 3. Leiter und Nichtleiter der Elektrizität 10
§. 4. Gute und schlechte Elektrizitätsleiter 11
§. 5. Isoliren der Leiter 12
§. 6. Positive und negative Elektrizität 13
§. 7. Gesetz der Anziehung, der Abstoßung und der Vertheilung 15
§. 8. Einfluß der Gestalt der Körper auf die Mittheilung der Elektrizität 16
§. 9. Die Elektrisirmaschine und ihr Gebrauch . . 17
§. 10. Die elektrische Flasche und Batterie 19
§. 11. Franklin, der Entdecker der Luftelektrizität und der Erfinder der Blitzableiter 20
§. 12. Bestätigung des Franklin'schen Versuchs durch wiederholte Versuche in Frankreich, England, Italien, Rußland und Deutschland 24
§. 13. Der Blitz, das Wetterleuchten u. die Wetterlichter 28
§. 14. Der Franklin'sche Thurm oder das elektrische Donnerhaus 29
§. 15. Einführung der Blitzableiter und dagegen erhobene Bedenklichkeiten 32

Technik der Aufstellung der Blitzableiter.

§. 16. Allgemeine Regeln für die Blitzableitersetzung 38
§. 17. Haupttheile eines Blitzableiters 40

Seite

§. 18. Das zu Blitzableitern geeignetste Metall . . 41
§. 19. Weber's allgemeine Bemerkungen über die Errichtung eines Blitzableiters 48
§. 20. Unterricht über die Blitzableiter von der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Paris ertheilt 50

Arten der Auffangstangen und ihre Entbehrlichkeit.

§. 21. Auffangstangen mit mehreren Spitzen . . . 52
§. 22. Auffangstangen mit einer Spitze 54
§. 23. Vergolden und Plattiren der Spitzen . . . 59
§. 24. Regeln für die Auffangstangen 61
§. 25. v. Yelin's Ausspruch über die Auffangstangen 62

Zuleitung, Ableitung und Ausleitung.

§. 26. Leitungen aus Eisen, Kupfer und Messing, die Größe ihres Querschnittes und ihrer Befestigung 65
§. 27. Leitungen aus Drahtseilen aus Kupfer oder Messing, Stärke, Spinnen und Befestigung derselben 69
§. 28. Anzahl der Ableitungen und Vorsichten dabei 73
§. 29. Ausleitung oder Versenkung 73
§. 30. Der Blitzschlag auf dem Thurme zu Roßstall, als Beleg für die Tüchtigkeit der Ableiter aus Messing-Drahtseilen nach v. Yelin . . . 75

Beschreibung der Modelle 83

Literatur.

Die Literatur dieses Gegenstandes, die ihren Anfang mit dem Jahre 1746 nimmt, ist sehr bedeutend. Hier sind nur diejenigen Schriften angeführt, worin nach meinem Wissen und Kennen Theorie und Technik der Blitzableitersetzung zusammengefaßt, und welche dadurch für den Baukundigen gemeinnützig sind. Außer Gehler's physikalischem Wörterbuche und Prechtl's technol. Enzyklopädie, Artikel Blitzableiter, sind die unten folgenden Schriften benützt worden. Außer diesen haben wir noch ausgezeichnete hieher gehörige Abhandlungen von den berühmten italienischen Physikern: Beccaria, Volta, Landriani, und viele in gelehrten Zeitschriften niedergelegte Erfahrungen über Luftelektrizität von Franzosen, Engländern und Schweden, — was aber alles vom deutschen Fleiße ausgebeutet und in der stehenden Literatur mit aufgenommen ist.

1) Franklin (Benjamin). — Eine Sammlung seiner sämmtlichen Werke erschien zu London 1806 in 3 Bänden. Ueberdieß hat man Memoirs of the life and writings of B. Franklin, 3 Bände 1818 in 4°, deutsch in 4 Bdn. von Bürger. Kiel 1829.

Im ersten Bande steht die Abhandlung: Ueber das Gewitter und die Verfahrungsart, — Menschen und Häuser vor seinen unglücklichen Wirkungen zu schützen.

2) **Reimarus.** Vom Blitze. I. Dessen Bahn und Wirkung auf verschiedene Körper nach zuverlässigen Wahrnehmungen und Wetterschlägen gezeiget; II. die beschützende Leitung durch Metalle erwogen und nach den Erfahrungen auf die sicherste und bequemste Anstalt zur Ableitung angewendet; III. die Betrachtungen der Wetterschläge aus elektrischen Erfahrungen erläutert wird; durch J. Alb. Hinr. Reimarus, der Arzneigelahrtheit Doktor. Hamburg verlegt von Karl Ernst Bohn, 1778.

Reimarus, der Arzneigelahrtheit Doctors, neuere Bemerkungen vom Blitze; dessen Bahn, Wirkung, sichere und bequeme Ableitung; aus zuverlässigen Wahrnehmungen von Wetterschlägen dargelegt. Mit 9 Kupfertafeln. Hamburg 1794.

Gehler's physik. Wörterbuch macht folgende Rezension von diesen Werken: „Vorzügliche Verdienste um die Aufklärung der Lehre vom Blitze hat sich später vor allen der würdige Arzt in Hamburg, Dr. Reimarus durch seine Werke, erworben. Er hat alles aus Beobachtungen wirklicher Wetterschläge hergeleitet, und so die Ueberzeugung seiner aufgestellten Sätze allgemeiner und eindringender gemacht, als es durch die elektrischen Versuche im Kleinen geschehen kann. Seine Schriften sind klassisch in Bezug auf die Blitzableitersetzung zu nennen, weil er es verstanden hat, die wichtigsten Resultate aus den über Wetterschläge gemachten Beobachtungen für die Aufstellung der unwandelbaren Gesetze der Bahn des Blitzes zu ziehen, die zunächst zu den nützlichsten praktischen Anwendungen und den bewährtesten Regeln für die Anlegung der Blitzableiter geführt haben."

3) **Gütle's**, Prof. der Mathem. und Physik, Unterricht vom Blitz und den Blitz- und Wetterableitern, 2 Theile mit 18 Kupfertafeln. Nürnberg bei Schneider, 1804.

Dieses Werk ist eine neue Umarbeitung des von Lutz herausgegebenen Werkes: Theoretische und praktische Blitzableitungslehre. In der Vorrede sagt der Verfasser: „Dieses schöne und herrliche Werk des menschlichen Verstandes, dieser Sieg der Weltweisheit, ist ein Beweis von der Stärke des Forschungsgeistes des menschlichen Witzes, und von der Richtigkeit seiner tiefen Einsichten in die Gesetze der Natur. Es steht da zum Erstannen der jetzigen und künftigen Welt. — Der zweite Theil enthält eine Beschreibung einiger zur Erforschung der Luftelektrizität dienlicher elektrischer Drachen und Beschreibungen von Elektrometern (Elektrizitätsmessern), die zur Erforschung der Luftelektrizität gehören; dieses Handbuch ist daher denjenigen vorzüglich zu empfehlen, welche sich eine zusammenhängende Kenntniß in der Reihenfolge der in der Luftelektrizität gemachten Fortschritte verschaffen wollen.

Um die Blitzableitersetzung in Bayern haben sich unvergängliche Verdienste erworben:

4) Dr. **Franz Xaver Epp**, geistl. Rath, Mitglied der bayer. Akad. d. W. und Prof. der Experimentalphysik. Abhandlung von dem Magnetismus der natürlichen Elektrizität. München 1777 in 8⁰.

Der Titel ist zwar etwas sonderbar; die Abhandlung enthält nämlich eine recht verständige und faßliche Erklärung der Wirkung und des Nutzens der Blitzableiter nach damaligem Stande der Wissenschaft, aber durchaus nichts dem Titel Entsprechendes. Epp gab in dieser Schrift die erste Idee und Vorschrift: die Ableiter aus geflochtenen Drähten zu machen.

5) **Jakob Hämmer**, kurpfälz. geistl. Rath, Akademiker und Vorsteher des kurf. Kabinets der Naturlehre zu Mannheim. Zweite Auflage 1783. Kurzer Begriff und Nutzen der Wetterableiter, bei Gelegenheit derjenigen, die auf dem Schlosse und den übrigen kurfürstlichen Gebäu-

den zu Düsseldorf errichtet worden sind. Zweite Auflage 1783.

6) v. **Imhof.** Theoretisch-praktische Anweisung zur Anlegung und Erhaltung zweckmäßiger Blitzableiter. — Auf allerhöchsten königl. Befehl verfaßt vom Akademiker und Kanonikus von Imhof, und genehmigt von der königl. Akademie der Wissenschaften in München, mit 3 Kupfertafeln und drei Bogen Text. in 8°. München 1816 in der Jos. Lindauerschen Buchhandlung.

Dieser um die Blitzableitersetzung in Bayern so hoch verdiente Physiker starb 1817. Im §. 6. sagt er von sich: Ich stellte während dem Zeitraume von 21 Jahren tausend acht und dreißig solche Blitzableitungsstangen (siehe Taf. I. Fig. 7.), selbst auch auf gemeine Bauernhäuser auf, und unter ein und siebenzig Blitzschlägen auf selbe fand sich Keiner, der nicht auf das Wohlthätigste abgeleitet wurde.

v. Imhof hat zudem noch das Verdienst, Epp's Vorschlag zu geflochtenen Drahtstricken weiter benützt, und die jetzt noch gebräuchlichen Ableiter aus geflochtenem Messingdraht eingeführt zu haben.

7) **Weber.** Die Sicherung unserer Gebäude durch Blitzstrahlableiter, theoretisch und praktisch beleuchtet und bewährt, sammt einer Beurtheilung der Ableiter aus Stroh, von Lapostolle. Eine Vorlesung von Dr. Joseph Weber, vormals Prof. der Physik in Dilingen, jetzt Domherr in Augsburg. Landshut in der Weber'schen Buchhandlung, 1822.

Dieser von seinen Schülern wegen seines wohlwollenden Herzens und seiner großen Gelehrsamkeit so innig geliebte Lehrer schließt diese Vorlesung mit folgenden Worten:

Und so sind wir denn im Besitze einer Anstalt, welche die höchste Naturgewalt, nämlich die Blitzstrahlen in Schranken legt,

und dieselben durch ein Metall so sicher als eine Rinne das Regenwasser ableitet,
sonach ihren Schaden von Gut und Leben der Menschen abwehrt.

Eine solche Anstalt geht ins Erhabene. Der Mensch beweist dabei großes Vertrauen auf sein Vermögen; aber ein solches Vertrauen ist edel, und das Resultat derselben ist ein herrlicher Triumph der Wissenschaft und Kunst, und eine neue Bewährung: „Wir sind göttlichen Geschlechts."

8) Dr. **Jul. Konr. Ritter v. Yelin**, k. b. Oberfinanzrath und Mitgl. der Akad. d. Wissenschaften zu München, über den am **30.** April **1822** erfolgten merkwürdigen Blitzschlag auf dem Kirchthurme zu Roßstall im Rezatkreise (jetzt Mittelfranken) des Königreichs Bayern. Zur Belehrung und Beruhigung für diejenigen, welche Ableiter von Messingdrahtseilen auf ihren Wohnungen haben, oder dergleichen errichten lassen wollen. Aus allerhöchstem Auftrage und mit Genehmigung der königl. Akademie der Wissenschaften. Zweite vermehrte Auflage. Mit einer Kupfertafel. München **1824**. Im Verlage der Lindauer'schen Buchhandlung.

Im Vorbericht sagt v. Yelin: Da von der ersten, sehr bedeutenden Auflage gegenwärtiger kleiner Schrift, allein gegen 11,000 Exemplare an die Gemeinden des Königreichs Bayern vertheilt worden sind, und auch der Ueberrest sich schnell vergriffen hat, so veranlassen die häufigen an hiesige Buchhandlungen gelangten Bestellungen eine zweite Auflage. Ich habe diesen Umstand benützt, den Text zu revidiren, und wo es mir dienlich oder nöthig schien, mit Zusätzen und weitern Bemerkungen zu vermehren, und so hoffe ich, soll das Werklein in seiner jetzigen Gestalt, dazu ferner beitragen können, nicht nur das an sich so wichtige Blitzableitungsgeschäft zu verbreiten und auf sichere Regeln zu bringen, sondern

dasselbe auch, worauf es wohl für jetzt hauptsächlich ankommt, zu vereinfachen und das von Unwissenheit und Charlatanerie verbreitete Vorurtheil und Mißtrauen gegen die in Bayern fast allgemein gewordenen, eben so zweckmäßigen, als wohlfeilen Blitzableiter aus geflochtenen Messingdrahtstricken, auszurotten und zu zerstören.

Weiter unten erzählt er folgende Anekdote: „Einer meiner Bekannten fragte mich vor ein paar Jahren um Rath über die Wiederanlegung eines, wegen Baulichkeiten an seinem Hause abgenommenen, Blitzableiters. Mein Vorschlag war, die sogenannte Auffangstange wegzulassen, aus Gründen, welche durch die Bauart des Daches besonders unterstützt wurden. Als indeß die Aengstlichkeit der Hausfrau dennoch die Wiederaufsetzung der 10 Fuß hohen Stange verlangte, versicherte der, (sonst sehr erfahrne) Werkmeister, daß dieselbe wenigstens so, wie sie jetzt sey, zur Aufrichtung nichts nützen würde, weil sie, wie er sogleich bei ihrer Herabnahme erprobt habe, keinen Schlüssel mehr anziehe und also vorerst zu dem Herrn Pr*** geschickt werden müsse, welcher einen Magnetstein besitze, womit er der Stange wieder die Kraft geben könne, den Blitz an sich zu ziehen. Kann so Etwas, ruft er aus, in einer mit der herrlichsten Anstalt für Kunst, Wissenschaft und Unterricht prangenden Hauptstadt vorkommen, was darf man von den Werkleuten des platten Landes erwarten?!"

9) **Georg Mayr's** Abhandlung über Elektrizität und sichernde Blitzableiter für jedes Gebäude, für Reise- und Frachtwagen, Schiffe und Bäume. Nebst einem Anhange über Hagelableiter. Gedruckt auf Kosten des Verfassers. München, **1833.**

Diese 4 Bogen in klein Oktavformat haltende Abhandlung, von der bereits eine 2te Auflage erschienen ist, wurde durch die mathematisch-physikalische Klasse der k. Akademie der Wissenschaften geprüft und mit folgenden Worten begutachtet: „daß diese, in einer verständlichen Sprache verfaßte Ab-„handlung eine zweckmäßige populäre Anleitung zum Setzen „der Blitzableiter gebe, und daher ihre Verbreitung durch den „Druck für nützlich gehalten werde."

10) P. Pigot's, k. Regierungs-Bau-Condukteur. Anweisung zur Anlegung, Konstruktion und Veranschlagung der Blitzableiter für angehende Baubeamte, Bauhandwerker, insbesondere Metallarbeiter, und zunächst Hauseigenthümer und Oekonomen. Glogau 1834, bei Karl Heymann.

Die beigegebenen Zeichnungen geben im Detail alle Vorkehrungen, um sichernde Blitzableiter aus Eisenstangen oder Eisenschienen, mit Auffangstangen zu konstruiren. Der Text ist klar und deutlich.

11) Prof. Dr. Plieninger. Ueber die Blitzableiter, ihre Vereinfachung und die Verminderung ihrer Kosten. Nebst einem Anhang über das Verhalten der Menschen bei Gewittern. Im Auftrage der k. Centralstelle des landwirthschaftlichen Vereins in Würtemberg. Stuttgart und Tübingen, Cotta'sche Verlagsbuchhandlung. 1835.

In der Vorrede wird bemerkt: Ihre Anwendung beschränkt sich mehr auf die Gebäude der wohlhabenderen Bewohner in größern Städten, wo man die Blitzableiter neben dem Zweck der Sicherung auch zugleich als Zierde, mit mehr oder weniger Luxus angebracht sieht; während die Wohnhäuser und selbst die öffentlichen Gebände auf dem Lande dieser Schutzmittel beinahe durchgängig entbehren und beinahe in jedem Sommer Beispiele zündender Blitzschläge auf nicht armirte ländliche Gebäude und tödtlicher Blitzschläge auf deren Bewohner vorkommen ꝛc. Seine Modelle sind durchgehends mit Auffangstangen (Fig. 9) versehen.

Gleichsam als Zugabe muß ich hier noch zweier Werkchen erwähnen, wovon das eine wegen seiner Verkehrtheit sowohl in theoretischer und praktischer Beziehung bereits schon seit zwei Dezennien der Vergessenheit verfallen ist, das andere aber solche Vorschläge enthält, die leider in baulicher Beziehung nur sehr schwer ausführbar sind. Nämlich

a) Ueber Blitz- und Hagelableiter aus Strohseilen. Von La Postolle. Aus dem Französischen. Mit einer Abbildung. Weimar 1821. 8°.

Ich setze hier die in Gehler's physikal. Wörterbuche enthaltene kurze aber kräftige Kritik bei. — Ein Windbeutel und Ignorant zugleich, der Apotheker des Königs von Frankreich, La Postolle erdreistete sich, alle Physiker der Unwissenheit zu beschuldigen, daß sie die Metalle als vorzügliche Leiter der Elektrizität bisher angesehen hatten, und greift zugleich die bisherige Blitzableitungskunst, die auf diesem Grundsatze beruht, an, wogegen er die Welt mit der Entdeckung eines ganz neuen, höchst einfachen und wohlfeilen Blitzableiters, nämlich der Strohseile, die ihm zufolge die allertrefflichsten Leiter der Elektrizität seyn sollen, beschenkt. — Die Erfindung wurde sogleich als durchaus nichtig verworfen durch das franz. Instit. S. Anm. de Ch. et P. 1821.

b) Tavernier's Blitzableiter, genannt Antijupiter, oder Tavernier's gewitterableitende Säule, von Alcibiades de Tavernier. Leipzig 1833, bei Baumgärtner.

Dieses Werkchen macht allerdings wissenschaftlich begründete Vorschläge zur Sicherung vor dem Blitz auf größere Räume, die aber, wie schon oben gesagt, in baulicher Beziehung nur höchst schwierig, die große Kostspieligkeit unberücksichtigt, auszuführen sind.

Vorbereitender Auszug
der
Elektrizitätslehre nebst geschichtlichen Notizen über die Erfindung und Einführung der Blitzableiter.

---

§. 1.
Elektrizitäts-Erscheinungen.

Die Natur bietet uns mehrere Körper dar, worunter namentlich das Glas und Siegellack gehören, welche durch Reiben in einen Zustand versetzt werden, worin sie folgende Erscheinungen zeigen:

1) sie ziehen leichte Körperchen, (Papierschnitzchen, Kügelchen und Hollundermark rc.) zuerst an und stoßen sie nachher wieder ab;
2) sie leuchten im Finstern;
3) wenn ihnen der Finger genähert wird, geben sie einen Funken von sich, der einen Stich verursacht und von einem Knistern begleitet ist;
4) sie erregen auf dem Gesichte bei Annäherung an dasselbe das Gefühl, als würde es mit Spinngewebe überzogen;
5) auch verbreiten sie, vorzüglich geriebenes Glas, einen phosphorartigen Geruch.

Dieser langsamer oder schneller vorübergehende Zustand der Körper wird der elektrische, und die Ursache derselben die Elektrizität genannt. — Der Name Elektrizität kommt von dem griechi-

schen Worte Elektrum (Bernstein), an welchem man zuerst die angeführten Erscheinungen bemerkte.

§. 2.

Ursprüngliche und mitgetheilte Elektrizität.

Ein Körper hat entweder ursprüngliche oder mitgetheilte Elektrizität, je nachdem sie in ihm unmittelbar oder mittelbar erregt worden ist.

Die ursprüngliche Elektrizität wird erzeugt durch Reibung oder Berührung zweier Körper, die beide noch keine Elektrizität haben; so wird z. B. eine Siegellackstange, wenn sie mit einem Stücke Tuch gerieben wird, elektrisch, und eine Zinkplatte und eine Kupferplatte, mit gläsernen Handhaben versehen, zeigen nach der Berührung Elektrizität. — Die mitgetheilte Elektrizität erhält ein Körper dadurch, daß er die Elektrizität von einem andern schon elektrischen Körper beim Annähern an ihn oder beim Berühren desselben empfängt; z. B. eine Metallplatte auf einer gläsernen Handhabe wird durch Berührung mittelst einer geriebenen Siegellackstange elektrisch.

§. 3.

Leiter und Nichtleiter der Elektrizität.

In Bezug auf die Elektrizität werden die Körper in Leiter und Nichtleiter eingetheilt. Die unterscheidenden Merkmale dieser zwei Klassen von Körpern sind folgende:

1) Die Nichtleiter werden unter jeder Bedingung, auch wenn wir sie in der bloßen Hand halten, durch Reibung elektrisch; in den Leitern dagegen kann die Elektrizität nur dann erregt werden, wenn wir sie mittelst an ihnen befestigter

Griffe aus Glas oder Harz oder mit in Seidenzeug umwundenen Händen halten; daher heißt man die Nichtleiter auch vorzugsweise elektrische und die Leiter unelektrische Körper.

2) Theilt man einem Nichtleiter an einer Stelle Elektrizität mit, so hält diese Stelle die Elektrizität fest, theilt sie den benachbarten nicht mit, oder die elektrische Stelle leitet die Elektrizität nicht weiter; wird dagegen einer Stelle eines Leiters Elektrizität mitgetheilt, so verbreitet sie sich auch augenblicklich über seine ganze Masse.

3) Wird endlich ein elektrischer Nichtleiter mittelst eines Leiters berührt, so benimmt man nur der berührten Stelle die Elektrizität, die benachbarten Stellen bleiben noch elektrisch; ein elektrisirter Leiter auf diese Art berührt, verliert die Elektrizität auf seiner ganzen Oberfläche.

Die Nichtleiter können also am besten durch Reiben, die Leiter dagegen durch Mittheilung elektrisirt werden.

§. 4.

Gute und schlechte Elektrizitätsleiter.

Auch hat man gute und schlechte Leiter zu unterscheiden. Gute Leiter sind diejenigen Körper, welche den elektrischen Zustand leicht annehmen und leicht mittheilen; schlechte Leiter hingegen sind Körper, die den elektrischen Zustand schwierig annehmen und eben so schwierig fortlassen.

Die besten Leiter sind: Metalle, Erze, Graphit, Kohle, Ruß und Rauch, die flüssigen Säuren, Wasser und Dampf (oder Dünste) und die davon benetzten Gegenstände; ferner alle wasserhaltigen Körper,

daher auch die feuchte Luft und feuchte Mauern, die Pflanzen- und Thierkörper, Dammerde, die Dünste von Menschen und Thieren, frischem Heu- und Feldfrüchten.

Als die besten Nichtleiter oder als schlechte Leiter sind anerkannt: Trockenes Glas und alle glasirten Gegenstände, Harz, Schwefel, Siegellack, Bernstein, Zucker, Seide, Haare, Federn, der Rost der Metalle, trockene Luft; die Luft kann also, je nachdem sie trocken oder feucht ist, ursprüngliche oder mitgetheilte Elektrizität besitzen; in feuchter Luft mißlingen daher elektrische Experimente.

Van Marum stellt die Leitungsfähigkeiten der Metalle in folgende Ordnung: Kupfer leitet besser als Messing, Messing besser als Eisen, Eisen besser als Blei. Das gilt aber wohl nur von Versuchen bei Elektrizitätsmaschinen. In Beziehung auf den gewaltig wirkenden Blitzstrahl, mag aller Unterschied der Leitungsfähigkeit verschwinden; — denn die Erfahrung hat bereits gelehrt, daß jedes Metall den Blitzstrahl unschädlich abführt.

§. 5.

Isoliren der Leiter.

Da die Leiter die Eigenschaft besitzen, dargebotene Elektrizität schnell anzunehmen, sie aber eben so schnell einem andern genäherten Leiter abzugeben, die Nichtleiter hingegen die Eigenschaft haben, die Elektrizität nur an der Berührungsstelle anzunehmen und nicht weiter zu führen, so ist klar, daß ein Leiter die mitgetheilte Elektrizität nur dann längere Zeit behalten kann, wenn er mit einem Nichtleiter in Verbindung ist. Einen Leiter mit einem Nichtleiter

in Berührung bringen, heißt: ihn isoliren (zur Insel machen), weßhalb man die Nichtleiter in dieser Beziehung auch Isolatoren nennt.

Die gewöhnlichste Art, einen Leiter zu isoliren, besteht darin, daß man ihn auf eine Glas- oder Harzunterlage legt, oder an seidene Fäden oder Schnüre hängt, oder wenn er ein flüssiger ist, ihn in eine gläserne Flasche einschließt.

Die beiden Hauptarten, Elektrizität zu erregen, sind Reibung bei den Nichtleitern und Berührung bei Leitern im isolirten Zustande; man unterscheidet daher auch vorzugsweise Elektrizität durch Reibung oder Friktionselektrizität, auch Maschinenelektrizität, und Elektrizität durch Berührung oder Kontaktelektrizität. — In Bezug auf die Blitzableiter haben wir uns nur mit der Friktionselektrizität zu beschäftigen.

§. 6.

Positive und negative Elektrizität.

Bei der Untersuchung des Verhaltens der elektrisirten Körper gegen einander haben die Physiker einen Gegensatz entdeckt und deßhalb zwei sich entgegengesetzte Elektrizitäten angenommen. Diese Annahme gründet sich auf folgende Erscheinungen:

1) Eine mittels eines Wollenzeuges geriebene Siegellackstange zieht ein an einem seidenen Faden hängendes Korkkügelchen (isolirtes Pendel) an, stößt es nach stattgefundener Berührung sogleich ab und zieht es nicht eher wieder an, bis ihm die Elektrizität durch einen andern Leiter genommen ist. Nähert man aber ein solches von der Siegellackstange angezogenes und darauf abge-

stoßenes Korkkügelchen der geriebenen Glasröhre, so wird es von dieser dann angezogen; auf gleiche Art wird ein von der Glasröhre abgestoßenes Korkkügelchen von der Siegellackstange angezogen.

2 Zwei Korkkügelchen, beide an der Glasröhre, oder beide an der Siegellackstange elektrisirt, stoßen einander ab; ziehen sich aber an, wenn das eine von der Glasröhre, das andere von der Siegellackstange seine Elektrizität erhalten hat, und zeigen nach geschehener Berührung, wenn sie gleich stark elektrisirt waren, keine Spur von Elektrizität.

Diese zwei Elektrizitäten, von denen sich jede selbst flieht, die andere aber anzieht, nannte man sonst allgemein Glas- oder Harzelektrizität, weil man der irrigen Meinung war, es sey die eine Elektrizität immer an das Glas und die andere auf gleiche Art immer an das Harz gebunden, und jeder andere Körper könne nur immer unverändert eine von beiden annehmen. Später aber fand man, daß nicht bloß der geriebene, sondern auch der reibende Körper die Elektrizität bestimme, und daß insbesondere sowohl Glas als Harz beide Elektrizitäten nach Beschaffenheit des Reibzeugs annehmen können; man führte daher, da sich die entgegengesetzten Elektrizitäten, wenn sie gleich stark sind, wie gleiche entgegengesetzte Größen in der Mathematik aufheben, die Benennungen positive und negative Elektrizität ein (+ E und — E), indem man die in dem mit Wolle geriebenen Glase entstehende Elektrizität positiv, die in dem ebenfalls mit Wolle geriebenen Siegellacke entstehende, dagegen negativ nannte. Ein Körper ist also hiernach dann positiv

elektrisch, wenn er solche Elektrizität zeigt, als das mit Wolle geriebene Glas, negativ aber, wenn er solche Elektrizität, wie das mit Wolle geriebene Siegellack besitzt.

§. 7.

Gesetz der Anziehung, der Abstoßung und der Vertheilung.

Aus den Experimenten mit den Korkkügelchen entnehmen wir das Gesetz der Anziehung und das Gesetz der Abstoßung. Das Gesetz der Anziehung lautet: Ungleichnamige Elektrizitäten ziehen einander an, das ist,

+ E und — E
oder — E und + E } ziehen sich an.

Das Gesetz der Abstoßung heißt: Gleichnamige Elektrizitäten stoßen einander ab, oder,

+ E und + E
ebenso — E und — E } stoßen sich ab.

Die Elektrizität, welche in einem Körper durch einen andern bereits elektrisirten Körper hervorgebracht wird, ist durch Mittheilung entstanden, wenn eine förmliche Berührung oder wenigstens eine so große Annäherung statt gefunden hat, daß ein Funken aus dem elektrisirten in den bis dahin unelektrisirten übersprang, oder durch Vertheilung, wenn er schon in größerer Entfernung Elektrizität zeigt.

Die Entfernung, in welcher ein elektrisirter Körper auf andere elektrisirend einwirkt, heißt sein Wirkungskreis, und das Gesetz der Vertheilung spricht: Jede Elektrizität erzeugt in ihrem

Wirkungskreise die ihr entgegengesetzte, oder

+ E erzeugt in ihrem Wirkungskreise — E, und
— E erzeugt in ihrem Wirkungskreise + E.

§. 8.

Einfluß der Gestalt der Körper auf die Mittheilung der Elektrizität.

Merkwürdig ist der große Einfluß, welchen die Gestalt der Körper bei der Mittheilung der Elektrizität äußert. Genau ebene Körper geben die Elektrizität eben so schwer ab, als sie dieselbe annehmen, etwas leichter schon die abgerundeten, am leichtesten aber die spitzig zulaufenden; und merkwürdig ist dabei auch die Form des elektrischen Lichtes, welches bei abgerundeten Körpern als Funken, bei spitzigen meist als Feuerbüschel erscheint. Man sagt auch, die Mittheilung der Elektrizität geschieht bei abgerundeten Leitern schon aus einer größern Ferne, der Schlagweite, durch Ueberspringen eines glänzenden Funkens; bei rauhen oder mit Spitzen versehenen Leitern aber in noch weiterer Entfernung durch Ausstrahlen eines, besonders im Dunkeln, sichtbaren Lichtbüschels.

Die positive Elektrizität (+ E) strömt aus Spitzen als Feuerbüschel und Strahlenkegel aus, die negative Elektrizität (— E) nur als leuchtender Punkt oder Stern. Wird eine Spitze einem Körper mit + E entgegengehalten, so zeigt sich auf ihr ein leuchtender Punkt, ein Strahlenkegel dagegen, wenn jener Körper — E hat.

Die Elektrizität haftet nur an der Oberfläche der Körper, ihre Stärke (Spannung, Intensität) aber, welche im Allgemeinen, wenn sie ursprünglich

ist, von der Größe und materiellen Beschaffenheit der Körper, wenn sie mitgetheilt ist, von der Stärke der Elektrizität des mittheilenden Körpers abhängt, ist nicht immer an allen Stellen der Oberfläche gleich groß. Auch hier ist die Gestalt der Körper von Einfluß; so zeigt z. B. eine elektrisirte Kugel an allen Stellen denselben Grad von Elektrizität, bei einer Pyramide dagegen haben die Kanten einen höhern Grad als die Flächen, und einen noch höhern die Ecken.

§. 9.

Die Elektrisirmaschine und ihr Gebrauch.

Das vorzüglichste elektrische Instrument, dessen Bestimmung ist, ursprüngliche Elektrizität in bedeutender Menge zu erregen und andern Körpern mitzutheilen, ist die Elektrisirmaschine *), welche folgende drei wesentliche Theile hat:

1) den geriebenen Körper oder den Reiber, einen Nichtleiter, gewöhnlich Glas, in der Form eines Zylinders oder einer Scheibe;

2) den reibenden Körper oder das Reibzeug, — bei den Glasmaschinen meistens ein mit Haaren ausgestopftes und auf der dem Reiber zugewendeten Seite mit einem Amalgame (etwa 1 Theil Zinn, 1 Theil Zink und 2 Theile Quecksilber) bestrichenes Lederkissen, dessen Form nach der Form des

---

*) Als Erfinder der Elektrisirmaschine gilt nach Einigen Otto von Guerike (1676), sein Reiber war eine Schwefelkugel, das Reibzeug seine Hand; nach Andern wird Hawkesbee (1709), dessen Maschine schon weit vollkommener war, als Erfinder genannt.

Reibers verschieden ist, und welches bei guten Maschinen auf Glasfüssen ruht;

3) den Konduktor (Hauptleiter, erster Leiter), gewöhnlich ein hohler, auf Glasfüssen stehender, also isolirter Zylinder aus Messingblech, der die Bestimmung hat, die durch das Aneinanderreiben jener beiden ersten Körper im Reiber entstandene Elektrizität, welche bei Glasmaschinen positiv ist, aufzunehmen. Derjenige Theil desselben, der die Elektrizität vom Reiber unmittelbar empfängt, heißt der Zuleiter. Jeder isolirte Leiter, der mit dem Konduktor unmittelbar oder mittelbar durch einen andern Leiter in Verbindung steht, vergrößert ihn nur, so daß z. B. ein auf einem Harzkuchen oder einem Isolirschemmel stehender Mensch als ein wirklicher Theil des Konduktors zu betrachten ist.

Die größte Elektrisirmaschine ist die Scheibenmaschine von Kuthberson in Harlem; sie hat 2 Scheiben von der Größe eines großen Wagenrades, 8 Kissen, einen Konduktor vor 23 ½ Quadratfuß Oberfläche, welcher von fast 5 Fuß hohen Glasfüssen getragen wird. Sie gibt Funken von 2 Fuß Länge und der Dicke eines Federkiels.

Will man durch die Glasmaschine + E erhalten, so verbindet man das isolirte Reibzeug mit dem Boden durch eine Metallkette oder man läßt einen auf dem Boden stehenden Menschen die Hand darauf legen. Der Konduktor zeigt sich dann bei erfolgter Drehung positiv elektrisch. Will man dagegen — E haben, so muß, wie vorhin das isolirte Reibzeug, jetzt der isolirte Konduktor mit der Erde leitend verbunden werden; das Reibzeug, so wie jeder besondere mit ihm in Verbindung gebrachte Konduktor zeigt sich dann negativ elektrisch.

Die Wirksamkeit einer Elektrisirmaschine hängt vorzüglich ab von der Größe der geriebenen Fläche beim Reiben, von der Anzahl der Umdrehungen, und von der Wärme des Reibers und des Reibzeuges.

§. 10.

Die elektrische Flasche und Batterie.

Die elektrische Flasche und Batterie sind Instrumente, welche die Bestimmung haben, die durch die Elektrisirmaschine erregte Elektrizität anzuhäufen und dadurch verstärkte Wirkungen hervorzubringen.

Die elektrische Flasche, auch elektrische Verstärkungsflasche, Leidner= oder Kleist'sche Flasche genannt, ist ein Becher von dünnem Glase, in= und auswendig mit Belegungen, d. i. mit einem leitenden Körper, meist Stanniol, bis 1—2 Zoll vom obern Rande überzogen. Im Innern des Bechers wird auf der Metallbelegung ein Draht, der über demselben in einem Knopfe hervorragt, aufgerichtet, welcher nur als eine zu Versuchen bequeme Erweiterung der innern Belegung zu betrachten ist. Der obere unbelegte Rand wird mit im Weingeiste aufgelösten Schellak überstrichen. Sie wird geladen, d. h. mit Elektrizität versehen, wenn die eine Belegung mit einem elektrischen Körper, die andere aber mit der Erde in leitende Verbindung gesetzt wird; entladen, d. h. ihrer Elektrizität beraubt wird sie, wenn beide Belegungen mittelst eines Leiters mit einander verbunden werden, also z. B. wenn man sie an der äußern Belegung mit der Hand hält, mit der andern aber den Knopf berührt.

Die elektrische Batterie besteht aus mehreren elektrischen Flaschen, deren äußere Belegung

mit einander und eben so die innern in leitender Verbindung stehen; jene dadurch, daß alle Flaschen auf dem gewöhnlich mit Stanniol belegten Boden eines Kastens stehen, diese dagegen dadurch, daß entweder durch alle Knöpfe ein Draht gezogen ist, oder daß sich alle Drähte der Flasche in einem gemeinschaftlichen Metallknopfe vereinigen. Aus der Natur der Leiter folgt, daß bei Ladung und Entladung einer dieser Flaschen alle geladen und entladen werden müssen, und daß mithin eine elektrische Batterie, wie eine elektrische Flasche geladen und entladen wird, und auch nur wie diese, aber in bedeutend verstärktem Maaße wirkt. — Ein einziger Funke der Batterie durchbohrt ein ganzes Spiel Karten, macht Metallfäden glühend, oxydirt, schmilzt und verflüchtigt sie, die Erschütterung ist so groß, daß dadurch Thiere, wie Vögel, Katzen, Hunde getödtet werden können.

§. 11.

Franklin, der Entdecker der Luftelektrizität und der Erfinder der Blitzableiter.

In den ältesten Zeiten glaubte man mit Aristoteles*) allgemein, daß der Blitz auf einer Entzündung brennbarer Dünste in der Luft beruhe. Nachdem das Schießpulver erfunden war, nahm man Salpeter und Schwefel in der Gewitterwolke als materielle Grundlage dafür an, um besonders für die zerschmetternde Gewalt des Blitzes beim Einschlagen und zugleich für den ihn begleitenden Donner ein Erklärungsprinzip zu haben. Dem Professor Winkler in Leipzig muß das Verdienst zugespro-

*) War geboren 384 v. Chr. zu Stagira, einer griechischen Kolonie in Thrazien, und starb zu Chalzis im J. 322.

chen werden, 1746 die Elektrizität als Grundursache der Erscheinungen (Phänomene) des Gewitters und insbesondere des Blitzes positiv aufgestellt zu haben, obgleich diese Behauptung damals wenig Eingang fand.

In der Geschichte der Elektrizität jedoch erscheint Franklin (Benjamin)*) als der thätigste, ausdauerndste und glücklichste Beobachter. Auch er erkannte im Jahre 1747 deutlich die Identität (Einerleiheit) des Blitzes mit der elektrischen Materie; um diese Zeit nämlich sendete er eine Reihe von Briefen nach England, in denen er seine Entdeckungen mittheilte, daß metallene Spitzen die elektrische Materie nicht nur anziehen, sondern auch ausströmen lassen. Er richtete im Jahre 1745 seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand, als eben die erste elektrische Maschine von Europa nach Amerika gebracht wurde. Im Jahre 1751 that Franklin den bestimmten Ausspruch:

„Die Erscheinungen des Blitzes bei einem Ge„witter sind von den elektrischen Erscheinungen an „unserer Elektrisirmaschine nur dem Grade nach ver„schieden, ihrer Natur nach aber ganz dieselben, von „dem nämlichen Prinzip abzuleiten, und den nämli„chen Naturgesetzen untergeordnet."

Seit diesem Ausspruche ist nun die elektrische Natur des Blitzes allgemein anerkannt.

Nachdem einmal die durch die Vergleichung der Erscheinungen der Maschinen-Elektrizität mit denen

---

*) Dieser gleich hoch verdiente Staatsmann und Gelehrte war geboren zu Boston in Nordamerika am 17. Januar 1706 und starb am 17. April 1790 in einem Alter von 84 Jahren.

des Blitzes die Wahrheit erkannt war, daß der Donner in den Händen der Natur das, was die Elektrizität in den unserigen ist, und daß die Wolke dabei die Stelle des Hauptkonduktors vertritt, mußte man nothwendig auch dahin geführt werden, auf Abwendungen der zerstörenden Wirkungen desselben von Gebäuden, die denselben so häufig ausgesetzt sind, und auf die eigene Lebenssicherung beim Aufenthalte in ihnen bedacht zu seyn. Der große Franklin, der Begründer einer umfassenden Elektrizitätslehre, gab auch zur Errichtung von Blitzableitern die ersten Anleitungen. Seine anfänglichen Ideen (1749) waren bloß darauf gerichtet, durch Aufstellung metallener Spitzen auf die höchsten Theile eines Gebäudes eine vorübergehende elektrische Wolke, ohne daß es zu einem elektrischen Funken komme, zu entladen. Bald aber (1753) erklärte er sich dahin, daß dergleichen Spitzen einen doppelten Nutzen hätten: 1) den Ausbruch eines elektrischen Lichtfunkens in der Nähe derselben zu verhüten; dann aber auch 2) einen durch die Wolken bis in ihre Nähe geleiteten Blitz aufzufangen, und so weit zu leiten, als der Zusammenhang (Kontinuität) der metallischen Masse nicht unterbrochen wäre, daß daher, wenn die metallische Leitung in einiger Entfernung von andern Elektrizitätsleitern bis zum Erdboden reichte, auch der Blitz dahin gelangen werde, ohne den Gebäuden Schaden zuzufügen, oder das Leben der Bewohner desselben zu bedrohen.

Zu dieser sichern Ansicht gelangte Franklin auf folgende Weise. Er ging nämlich die Elektrisir-Maschine verlassend die Gewitter selbst an; kühn stellte er sich 1752 unter eine blitzende Wolke, und ließ einen papierenen Drachen ahnungsvoll gegen dieselbe auf-

steigen. Der Drache war mit Metallspitzen versehen, und eine hänfene Schnur, (in welche späterhin Draht eingeflochten wurde) hieng von ihm bis gegen die Erde herab, von einem angehängten Schlüssel angespannt. Und dieser Schlüssel ward elektrisch; er gab Zeichen des Anziehens und Abstoßens leichter Körperchen und schlug Funken. Auf diesen Einfall, die Elektrizität aus den Wolken auf die Erde längs der Schnur eines fliegenden Drachen herabzuleiten, kam er nämlich durch die Ermanglung sehr hoher Gebäude und nach Newtons schönen Versuchen, über die Farben der Seifenblasen, war dieß das zweitemal, daß die Physik in Kinderspielwerken Werkzeuge der interessantesten Entdeckungen fand. Aber Franklin dachte selbst nicht an die außerordentliche Gefahr, welcher er sich hiebei aussetzte. Sein Drache war gestiegen, er hielt die Schnur desselben in der Hand; allein noch gab sie kein Zeichen von Elektrizität, obwohl der Drache einer Wolke nahe schwebte, die mit Blitzen schwanger schien. Schon fürchtete Franklin, sich in seiner Vermuthung getäuscht zu haben; als jedoch ein kleiner Regen die Schnur näßte und dadurch ihr Leitungsvermögen verstärkte, glückte es Franklin, einige Funken aus ihr zu erhalten. Man muß ihn selbst die Freude schildern hören, die er beim Anblick dieser, von ihm vorhergesehenen Erscheinung empfand. Wäre aber die Schnur ganz feucht gewesen, oder hätte sie aus einem besser leitenden Stoff bestanden, so würde dieser berühmte Mann seine Kühnheit wahrscheinlich mit dem Leben bezahlt haben.

Da aber das Experimentiren mit den Gewitterwolken unter freiem Himmel beschwerlich war, setzte Franklin eine spitzig auslaufende Eisenstange auf sein Haus, verband mit ihr einen Metalldraht,

und führte ihn so isolirt bis in sein Gemach herab. Zog nun ein Gewitter über sein Haus hin, so erhielt er an dieser Vorrichtung alle Zeichen der Elektrizität, und dadurch wurde in ihm der große Gedanke geboren: durch eine gehörig angelegte Metallstange den Blitzstrahl unschädlich abzuführen von unseren Gebäuden.

§. 12.

Bestätigung des Franklin'schen Versuchs durch wiederholte Versuche in Frankreich, England, Italien, Rußland und Deutschland.

In Frankreich wurde der nämliche Versuch von de Romas auf eine weit vollkommenere Weise wiederholt, mochte er nun selbst darauf gefallen oder durch Franklins Versuch darauf geleitet worden seyn. Er faßte den Gedanken einen ganz feinen Eisendraht in die Schnur des Drachen einzuflechten, und, um den Beobachter außer den Bereich unvorgesehener Entladungen zu setzen, ließ er das untere Ende der Schnur in eine Seidenschnur von 8 bis 10 Fuß Länge ausgehen, mittelst derer der Drache und Draht isolirt waren. Anstatt ferner die Funken mit dem Finger auszuziehen, wobei der Beobachter den Entladungsschlag selbst erhält, zog sie Romas mittels eines metallenen Leiters aus, der mit dem Boden durch eine Metallkette in Verbindung stand, und in der Hand mittels eines isolirenden Handgriffs gehalten wurde, so daß er im Grunde ganz unsern gewöhnlichen Auslader darstellte.

Nachdem nun Romas seinen Apparat mit all diesen von der Klugheit erheischten Vorsichtsmaßregeln eingerichtet hatte, ließ er ihn ohne weiteres Be-

denken in die gewitterhaftesten Wolken steigen; und bei einem seiner Versuche, während eines Gewitters, das sich weder durch starke Blitzschläge noch reichlichen Regen auszeichnete, lockte er ganze Stunden hindurch Feuerstrahlen, von mehr als zehn Fuß Länge heraus. „Stellen Sie sich, schrieb er an Nollet, den Anblick von Feuerstreifen vor, von 9 bis 10 Fuß Länge und einem Zoll Dicke, die eben so viel oder noch mehr Geräusch, als Pistolenschüsse machten. Ja nach weniger als einer Stunde erhielt ich gewiß dreißig Streifen von diesen Dimensionen, ungerechnet tausend andere von 7 Fuß und darunter. Was aber meine Zufriedenheit bei diesem neuen Schauspiele vorzüglich erweckte, war, daß die größten Feuerstreifen von selbst hervorbrachen und ungeachtet der großen Masse Feuers, aus der sie bestanden, stets auf den zunächst befindlichen Leiter fielen. Da ich dieß immer ohne Ausnahme so erfolgen sah, ward ich so sicher, daß ich mich nicht scheute, das Feuer, bei ziemlich lebhaftem Gewitter, mit meinem Auslader hervorzulocken, und wenn die Glasarme dieses Instruments nur zwei Fuß Länge hatten, so vermochte ich mittels desselben, ohne die geringste Erschütterung in meiner Hand, Feuerstreifen von 6 bis 7 Fuß eben so leicht, wohin ich wollte zu leiten, als Streifen bloß von 6 bis 7 Zoll.

Dalibart zu Marly la Ville und Delor zu Paris erhielten ebenfalls die Bestätigung der Franklin'schen Voraussetzung durch eine im Sinne Franklin's ausgeführte Vorrichtung, welche in einem Schilderhäuschen auf Thürmen bestand, woraus sich ein spitziger Eisendraht durch einen Harzkuchen isolirt erhebt. Der erste befestigte eine 40 F. hohe eiserne Stange mit seidenen Schnüren an Pfählen und sicherte

ihren Fuß gegen Regen. Am 10ten Mai 1752 erhielt der dabei gegenwärtige Tischler Coiffier bei einem entstandenen Gewitter Funken aus derselben, rief den Pfarrer des Kirchspiels nebst einer Menge Zeugen herbei, und erkannte mit ihnen die Funken für offenbar elektrische. Delor hatte eine 99 F. hohe Stange aufgerichtet, aus der er 8 Tage nach jenem Versuche beim Vorübergehen einer Gewitterwolke, welche nicht blitzte, ebenfalls Funken erhielt. Diese Versuche wurden nachher in Gegenwart des Königs wiederholt.

Canton in England, der sich ebenfalls mit solchen Versuchen befaßte, machte die Entdeckung, daß unter den Wolken einige positiv, einige negativ elektrisch sind. In Italien steht Beccaria (Giovanni Battista) unter den Physikern, die sich mit der Untersuchung der natürlichen und künstlichen Elektrizität beschäftigten, oben an. In Deutschland wurden 1753 von Professor Winkler in Leipzig Vorschläge zur Ableitung des Blitzes durch Metallstangen, Ketten und Drähte gethan.

Diese Experimente führten auch bald darauf zu einem unglücklichen Ereigniß, nämlich zum Tode Richmanns in Petersburg. Professor Richmann hatte nämlich am Dache seines Hauses eine eiserne Stange aufgerichtet, wovon isolirt metallene Drähte in das Haus geleitet, und noch am Ende durch einen gläsernen Becher isolirt waren, damit die Elektrizität der Gewitterwolken sich daselbst häufen und einen am Drahte hängenden Faden abstoßen möchte, dessen Abstossungswinkel an einem Quadranten gemessen, die Stärke der Elektrizität angeben sollte. Man sieht bei der jetzt bekannten Theorie die große Gefahr einer solchen ununterbrochenen Leitung leicht ein, und Richmann selbst, so neu die Sache auch noch

war, äußerte doch, daß er Gefahr ahne, der er aber seines Amtes halber mit Muth und Unerschrockenheit entgegengehe. Am 6. August 1753, als es in der Ferne gedonnert hatte, und er nebst dem Kupferstecher der Akademie Sokolow zu seinem Elektrizitätszeiger geeilt war, gegen den er sich dahin, wo das Metall aufhörte, bückte, fuhr ein Wetterstrahl aus dem Drahte durch einen Fuß Zwischenraum in Gestalt eines weißblauen Feuerballs nach seinem Kopfe, warf ihn todt zurück und hinterließ an seiner Stirne einen mit Blut unterlaufenen Fleck, nebst einigen nur in die Haut gebrannten Flecken am Körper, und einen bläulichen am linken Fuße, wo ohne Verletzung des Strumpfes der Schuh zerrissen war. Innerlich fand man ausgetretenes Blut in der Luftröhre und in den Lungen, auch einige vom Blut ausgedehnte Adern in dem Gekröse und den dünnen Gedärmen, und der Körper gerieth in 48 Stunden in Fäulniß. Der gläserne Becher und der Draht waren zerschmettert und glühende Stücke des letztern hatten in Sokolw's Kleider Striemen gesetzt, der auch selbst betäubt zu Boden fiel. Das ganze Haus war voll Dampf- und Schwefelgeruch.

Dieser traurige Vorfall hätte, bei mehrerer Kenntniß der damals noch ganz neuen Sache, durch eine leichte Vorsicht abgewendet werden können, und man muß ihn daher nicht als eine Einwendung gegen dergleichen Versuche anführen. Man hatte hier alles zur Anhäufung der Elektrizität und Unterbrechung ihres Fortgangs veranstaltet, ohne im geringsten auf die Ableitung derselben bedacht zu seyn, es war nämlich dieser Apparat kein Ableiter, sondern ein Zuleiter des Blitzes, wozu noch die Sorglosigkeit kam, mit welcher sich der unglück-

liche Richmann der Geräthschaft näherte und dem durch sie zur Erde herabführenden Blitze entgegenstellte. Indessen ward durch diesen tief eindringenden Fall Jedermann auf den Zusammenhang zwischen Blitz und Elektrizität aufmerksam gemacht und man hat seitdem den Blitz allgemein für eine elektrische Erscheinung angenommen.

§. 13.

Der Blitz, das Wetterleuchten und die Wetterlichter.

Diese Experimente mit den Gewitterwolken führten nun bald die Aufstellung klarer Begriffe herbei über die vorzüglichsten Lufterscheinungen, nämlich über den Blitz, das Wetterleuchten und die Wetterlichter, welche durch die Elektrizität hervorgebracht werden.

Der Blitz ist ein großer elektrischer Funken, ein Feuerball zwischen zwei Wolken oder einer Wolke und der Erdoberfläche, welcher gewaltsam die Luft trennt und dadurch, indem die getrennte Luft wieder zusammenströmt, ein Getöse, wie der gewöhnliche Funken des Konduktors einer Elektrisirmaschine und das Fünkchen der geriebenen Siegellackstange ein Knistern verursacht, welches indem es die Erde und die Wolken als Echo wiedergeben, den sogenannten Donner hervorbringt. Das Zickzack des Blitzes entsteht durch ein wiederholtes Abspringen von seinem geradlinigen Wege, in Folge der vor sich hergetriebenen verdichteten Luft. Der Blitz wirkt in vergrößertem Maßstabe ganz so wie die Schläge der elektrischen Batterie.

Das Wetterleuchten ist auch elektrischer

Natur, und entweder ein ruhiges Ausströmen der Elektrizität überladener Wolken, vergleichbar dem Ausströmen der Elektrizität überladener Konduktoren, oder eine Beleuchtung der Wolken durch den Blitz, eines unter unserm Horizonte stattfindenden Gewitters, von welchem, der großen Entfernung wegen, der Donner nicht bis zu uns gelangen kann.

Die Wetterlichter sind elektrische Lufterscheinungen, welche sich vor und während der Gewitter an den Spitzen der Thurmkreuze, der Blitzableiter, der Schiffsmasten, an den Ohren von Pferden, selbst oft an Menschen, welche während eines Gewitters im Freien sind, besonders an den Haaren als leuchtende Strahlenbüschl zeigen. Sie erinnern an das Ausströmen der Elektrizität aus Spitzen und sie mögen wohl ein solches Ausströmen der Elektrizität nach der entgegensetzten Luftelektrizität seyn.

§. 14.

Der Franklin'sche Thurm oder das das elektrische Donnerhaus.

Die Wirkungen des Blitzstrahls werden sichtlich dargestellt durch den Franklin'schen Thurm. Fig. 1.

Die Auffangstange a steht im Glase b isolirt. Die Ableitung c aus Messingdraht ist am Auffänger a ober dem Glase b eingehängt und geht herunter bis d, wo sie mit einem Messingstängchen, welches von der Glassäule f gestützt wird, verbunden ist; an diesem ist ein Elektrometer (Elektrizitätsmesser) in e angebracht, der bei dem Einströmen der Elektrizität in a auseinandergeht. Das andere Ende dieses Stängchens reicht in den hier offenen Raum und hat in g ein metallenes Glöckchen. Auf der gerade

gegenüberstehenden Seite trägt die Glassäule h ebenfalls ein Messingstängchen k mit einem Glöckchen i.

Zwischen den beiden Glöckchen befindet sich ein an einer von der Decke herabhängenden seidenen Schnur angebrachtes metallenes Kügelchen l, welches bei dem Einströmen der Elektrizität in a durch das abwechselnde Anschlagen an die Glöckchen g und i ein Geläute macht, und hiedurch zugleich mit dem Elektrometer e das Daseyn der Elektrizität anzeigt.

An dem andern Ende des Stängchens k geht die Ableitung mm′ herunter in die Erde und ist durch eiserne Häckchen n an den Thurm befestigt, von dem sie aber abgenommen, und auf die Gegenseite des Thurmes auf ähnliche Art oben bei d eingehängt und durch Häckchen o an dem Thurm befestigt werden kann, in welchem Falle die ganze Leitung von oben, von a an bis unten an p reicht, wo die Leitung im Großen in die Erde geht, so wie, wenn sie bei q auf der Gegenseite sich endigt; hier aber, sie mag bei p oder q sich endigen, mit dem äußern Beleg einer Ladungsflasche verbunden wird.

Die ganze Einrichtung stellt jetzt einen Blitzableiter vor, der ein Franklin'scher oder spitziger ist; setzt man aber die neben der Spitze a gezeichnete Kugel aus Messingblech r auf die Spitze, so ist es ein stumpfer oder Willson'scher Blitzableiter. Manche Thürme, welche eine hohle metallene Kugel auf dem Dache haben, scheinen von unten angesehen, Willson'sche Blitzableiter zu seyn, sind aber doch Franklin'sche, weil sie oben einen kleinen Kegel a Fig. 3. haben.

Nimmt man die Ableitung c und mm′ hinweg, so stellt der Thurm ein unbeschütztes Gebäude vor, an welchem inwendig verschiedene Unterbrechungen

von Metall sind, denen der auf die Kugel r einschlagende elektrische Funke (der Blitz) nachfahrt, wenn über das Glas b eine Leitung an das Dach s des Thurmes t gelegt wird, in welchem er zündet, von da geht die Leitung durch die Säule u bis über den Laden v; hier ist ein kleinerer Laden eingelegt, der nach innen mit einer kürzeren Leitung versehen ist, und daher vom Blitzschlag herausgeworfen wird. Bei w hat der Thurm wieder eine kurze Leitung bis an das unter w befindliche Glasfenster, welches aus zwei aufeinander geleimten, sehr dicken Gläsern besteht, zwischen welche ein schmaler Streifen Silberplättchen x gelegt ist, der einige Unterbrechungen hat, wodurch beim Herabfahren des elektrischen Funkens die Zertrümmerung dieser dicken Gläser bewirkt wird. Da wo sich das Silberplättchen bei y endigt, geht wieder eine kurze Leitung im Thurm bis z, wo ein Drahthäckchen mit verbunden ist, an welches man einen äusserst feinen Draht aa von aussen befestigt, der durch die Entladung einer Verstärkungsflasche geschmolzen werden kann. Bei bb ist dieser wieder an ein Drahthäckchen fest gemacht, das inwendig mit einem horizontal durchgehenden Draht in Verbindung steht, von dessen Mitte ein anderes Stück Draht bis nahe an den Boden cc heruntergeht, und am Ende mit einer messingenen Kugel versehen ist.

Auf dem Boden steht eine metallene Schale mit Alkohol; von einigen nach der Quere gezogenen Drähten hängt Werg oder Baumwolle herunter, welches von dem durch den Blitzschlag entzündeten Alkohol zugleich mitentzündet wird, und da durch die offenen Fenster die Flamme herausschlägt, so stellt das Donnerhaus ein durch Blitzschlag oben und unten in Brand gesetztes Gebäude vor.

Der Draht aa gilt uns als ein Anläutezug, dem der Blitz seiner ganzen Länge nachlief, ihn aber dabei schmolz, und erst da, wo er sich endigte, in das Gebäude überging und aufs neue zündete.

Das zerschmetterte Fenster mit unterbrochener Leitung, so wie der herausgeworfene Laden, geben den Beweis, daß der Blitz jederzeit dort zerstört, wo er von Metall zu Metall erst überspringen muß.

Die Wichtigkeit des Ununterbrochenseyns oder der Kontinuität der metallischen Leitung geht aus folgendem elektrischen Versuche hervor; läßt man nämlich auf den messingenen Knopf A Fig. 6, welcher an dem einen Ende zweier Drahtstücke, die bei b sich verketten, befestiget ist, den elektrischen Funken von einer Verstärkungsflasche überspringen, so macht derselbe bei seinem Herunterlaufen zwei Sprünge, einen von a nach b und den andern von b nach c; er lauft also nicht um die Biegung der Ringe herum, sondern er sucht den kürzesten Weg.

§. 15.

Einführung der Blitzableiter und dagegen erhobene Bedenklichkeiten.

Die Anwendung von Blitzableitern wurde zuerst allgemein in Amerika, so daß sie schon 1760 daselbst (in Karolina) als gewöhnliche Sicherungsmittel angegeben wurden. Die Erfahrung, daß in diesem Lande kein Beispiel vorhanden ist, daß sie ihre Wirkung versagt hätten, ist um so entscheidender, da in Nord-Amerika Gewitter und Blitzbeschädigungen viel häufiger vorkommen als in Europa. In England ward der erste Ableiter 1762 zu Payneshall von Will-

son errichtet, in Hamburg erst 1769 einer auf dem Jakobithurm. In Bayern war Osterwald (geh. Rath und Akademiker) der erste, welcher im Sommer 1776 sein auf dem sogenannten Gasteigberge bei München gelegenes Landhaus mit einem Ableiter bewaffnete, wie der damalige geistliche Rath Dr. Epp in der Vorrede seiner Abhandlung berichtet.

Höchst merkwürdig ist nachstehendes Ereigniß. Die hohe Kathedralkirche zu Siena im Toskanischen war gegen den Bliz bewaffnet. Am 10ten April 1777 kam ein sehr schweres Donnerwetter. Der Bliz schlug ein. Zwischen dem Thurme und der Metallleitung, an welcher der Bliz herunter laufen mußte, hatte eine Kreuzspinne ihr Gewebe, nicht einmal dieses wurde verlezt, worauf man dann die Kezerstange (so nannte nämlich der gemeine Mann die Blizableiter, auch Teufelsfinger war ihr Name) zu respektiren anfing.

Im Churbayerischen Intelligenzblatt, welches sich von Anbeginn seines Erscheinens zur Pflicht machte, alles in das Bereich der Blizableiter Gehörige bekannt zu machen, steht im Jahrgang 1797 S. 418 als eine Antwort auf die S. 224 aufgeworfene Frage: Ob Blizableiter auf hohen Gebäuden und Thürmen wohl auch taugen, oder nicht vielmehr schädlich seyen? „Die öfteren Verwüstungen in dem (456 bayer. F. hohen) Martinsthurme der Kirche zu Landshut (in Niederbayern) beweisen nichts mehr und nichts minder, als was aufgeklärte Leute ohnehin schon wissen, daß nämlich sehr hohe und ihrer Form nach in lange Spizen sich verlierende, und überdieß mit ungeheueren Eisenmassen und Vergoldungen versehene Gebäude, wie der Landshuter Thurm ist, vorzüglich dazu geschickt seyen, den Bliz=

strahl an sich zu ziehen: sie beweisen aber auch, daß das Sprichwort nicht allgemein wahr sey, daß Menschen durch Schaden klüger werden; denn wäre Letzteres, so würde das Chorstift, ja selbst die ganze Bürgerschaft allda bereits alles Mögliche gethan haben, um ihrem schönen Thurme eine gehörige Blitzableitung zu geben und ihn dadurch zum natürlichen Donnerschild nicht nur der Kirche, sondern beinahe der ganzen Stadt zu machen; allein hiezu scheint noch nicht die Stunde gekommen zu seyn! — Und schlug nicht der Blitz selbst schon einigemal auf dem spitzigen Pfarrthurm zu St. Peter in München, und lief dann am Glockendrathe des Thurmwächters unschädlich herunter? gleichsam als wollte er den Menschen in die Ohren donnern: Seht! dieß ist der Weg, den ihr mich führen müßt, um mich unschädlich zu machen."

Das Churbayerische Intelligenzblatt von 1781 liefert eine vom Professor Titius auf der hohen Schule zu Wittenberg herrührende Beschreibung des Gewitterableiters, der an der Churfürstlichen Residenz zu Dresden angebracht, und die als eine Gedächtnißschrift in den Knopf der oberen Thurmspitze hineingelegt worden ist. Sie lautet: „Im Namen der heiligen und hochgelobten Dreyeinigkeit. Sey hiedurch kund zu wissen. Beides, historische Nachrichten und eigene Erfahrungen haben überzeugend gelehrt, daß, wenn sich um hiesige Churfürstliche Residenzstadt Dresden Gewitter zusammenzogen, der Blitz sehr oft in den Thurm des Churfürstlichen Schlosses eingeschlagen hat."

Hierauf folgt eine Beschreibung der Wirkungen der acht Blitzschläge, welche im 17ten Jahrhunderte den Schloßthurm getroffen hatten, und die Urkunde

fährt dann fort: „Da nun die mit Kupfer bedeckte, obere Spille des Thurms, sammt der darauf befindlichen Fahne, nach der bisherigen Erfahrung, eine Ansaugung der elektrischen Materie bewirkte; so schien das nöthigste, zuvörderst die also angesogene Materie, von dieser Spille, und demjenigen Theile des Thurmes an, wo die metallische Bedeckung aufhört, an einen Ort, wo sie unschädlich seyn würde, abzuleiten. In dieser Absicht wurde zuerst im Jahre 1775 und 1776 vom Hauptgesimse des untern kupfernen Thurmdaches in der Lage der vier Hauptgegenden, 4 eiserne, einen Zoll starke Wetterstangen, auf das eiserne Thurmgeländer geführt und mit aus einander gehenden Gabeln oder Bügeln auf selbiges gesetzt ꝛc.“

Höchst merkwürdig ist das Ende dieser Gedächtnißschrift, welches mit folgenden Worten schließt: „Am 1. Juni 1778 wurde die Windfahne ausgehoben. An diesem kleinen Knopfe, der 15 Zoll hoch und 12 Zoll im Durchmesser hält, bemerkt man auf der Seite, wo er gegen Osten gestanden, 129 Merkmale von Gewittereinschlägen, theils nur als kleine Grübchen, in denen, meistens in der Mitte, ein geschmolzenes Kügelchen wahrzunehmen ist, theils aber auch ganze Durchschlagungen, an welchen man ebenfalls Spuren des geschmolzenen Metalles findet. Die großen solcher Löcherchen halten 2 Paris. Linien im Durchmesser.“

J. Jakob Hemmer berichtet in seiner Schrift: „1780 traf der Blitz die Wetterstange auf dem Hause des Grafen Riaucour. Als ich die getroffene kupferne Spitze abschrauben und herunter bringen ließ, fand ich sie oben abgeschmolzen und 2 Zolle weit schneckenförmig gewunden.“

„1781 ist das churfürstliche weitläufige prächtige Schloß zu Nymphenburg bei München auf höchsten Befehl mit 17 Wetterableitern versehen worden. Man sah bei einem Abends ausbrechenden starken Wetter auf mehreren Spitzen der Wetterstangen bleibende Flämmchen, welche ein untrüglicher Beweis der sanft durchfließenden Blitzmaterie waren. Nicht lange darnach zog ein starkes Wetter von Westen gerade über das Schloß nach Osten; und sehet da, sobald die Wetterwolken über dem Schlosse hergegangen waren, glichen sie todten Kohlen, und gaben nicht das mindeste Feuer mehr von sich, da sie doch alle auf der andern Seite des Schlosses, wo das Wetter herkam, so entsetzlich blitzten, daß der ganze Himmel daselbst ein feuriger Strom zu seyn schien. Es haben nämlich die vielen Spitzen der Wetterstangen alle Blitzmaterie aus den darüber herziehenden Wolken still eingesaugt und in die Erde befördert.“

Damit wir uns recht lebhaft in die Zeiten unserer Voreltern, welche zur Zeit der Aufstellung der ersten Blitzableiter in unserem Vaterlande gelebt haben, zurückdenken können, will ich hier eines Büchleins erwähnen, welches zu seiner Zeit sehr großen Nutzen verbreitete, nämlich: Unterricht von den Verwahrungsmitteln gegen die Gewitter für den Landmann (im Sokratischen Tone) 1784. Von Joseph Weber, dessen Name schon in der Literatur erwähnt wurde. — Hierin äußert sich der mit dem Orts-Pfarrer im Zweigespräche begriffene Schulz (Ortsvorstand):

„Man achtet allmählich nichts mehr, es mag so hoch geweiht seyn als es will. Wir werden schöne Sommer kriegen, wenn man den bösen Leuten so Gewalt läßt und das Läuten beim Wetter einstellt.

Das Läuten verjagt die Hexen und alle Wettermacher. Daß man den Hexen ankann, ist dadurch bewiesen, daß man sie schießen kann, wenn man zu der Ladung etwas Geweihtes nimmt. So weit der Schall des Lorettoglöckleins reicht, schlägt es nicht ein. Das Wetter kann durch den Geistlichen hinbenedizirt werden, wohin er es nur haben will; aber nicht jeder Geistliche kann dieß gleich gut."

Weber's Belehrungen hierüber lauten: „Da im Frühlinge und Herbste nur wenige Wetter, die meisten aber im Sommer bei der Hitze stattfinden, so müssen die bösen Leute (die Hexen und Wettermacher), namentlich im Winter ganz fromm seyn. Wenn der Bischof die Glocken weiht, so verrichtet er unter gewissen Zeremonien Gebete, daß Gott beim Schall der Glocke den Glauben in den Gemüthern der Christen erwecken, den Feind alles Guten vertreiben, Hagel, Blitz, Sturmwinde und die Gewalt der Luft abwenden wolle, und dahin zielen auch die Zeremonien. Der Segen, wie die Weihung, ist ein Gebet, das der Priester für das Volk entrichtet. Der Priester segnet das Wetter, heißt so viel: Der Priester betet, daß Gott die Felder vor Schauer bewahren, und von allem Unserigen Donnerkeile, Wolkenbrüche, Sturmwinde und anderlei Uebel abwenden wolle. Wie durch das Läuten der Glocken der Nebel nicht vertrieben wird, eben so wenig wird dadurch das Gewitter vertrieben." — Auch die Nutzlosigkeit des Läutens und Schießens mit Böllern und Kanonen ist von den Naturforschern auf unwiderlegbare Weise nachgewiesen.

Technik der Aufstellung der Blitzableiter.

§. 16.

Allgemeine Regeln für die Blitzableiter-Setzung.

Bei der Entstehung eines Donnerwetters tritt die mit Elektrizität geschwängerte Wolke mit der Erdfläche in den elektrischen Gegensatz, wobei gewöhnlich die Wolke positive und die Erdfläche negative Elektrizität hat; die gehörig stark elektrische Wolke nähert sich nun der Erde und entladet sich innerhalb der Schlagweite durch einen Blitz, wodurch dann der elektrische Gegensatz der Wolke und der Erde ausgeglichen wird; oder das elektrische Feuer der Wolke sucht sein Gegenfeuer auf der Erde.

Die Technik der Aufstellung der Blitzableiter gründet sich auf folgende zwei durch die Experimente mit der Maschinen-Elektrizität augenscheinlich bestätigte Sätze:

1) Durch eine ununterbrochene metallische Leitung von hinreichender Stärke wird der Blitz gerade so wie die elektrische Materie, ohne andere Körper zu beschädigen, bis an ihr Ende herabgeführt, und

2) Spitzen aus Metall besitzen das Vermögen, die elektrische Materie allmählich und ohne Funken und Schlag abzuleiten oder vielmehr einzusaugen.

Die Blitzableiter-Setzung wird durch folgende, bei dem Einschlagen des Blitzes gemachte Erfahrungen geleitet:

1) Der Blitz entladet sich am liebsten auf hohe

Gegenstände, namentlich gern auf Metalle, daher Windfahnen, Knöpfe, Kreuze, Helmstangen rc. den Blitz leicht auffangen und ein Gebäude in Gefahr bringen können.

2) Hat der Blitz das Metall einmal ergriffen, so verläßt er solches nicht, so lange es in ununterbrochenem Zusammenhange ist, wobei dann alle nebenliegenden Gegenstände vor Beschädigung sicher sind.

3) Bei Metallleitungen, deren Zusammenhang unterbrochen ist, springt der Blitz ab auf das zunächst befindliche Metall, wobei die dazwischen liegenden nicht als Leiter dienenden Körper, als Steine, Holz, je nach Beschaffenheit der Umstände, entweder zerschmettert oder entzündet werden.

Diese Erfahrungen geben folgende allgemeine Regeln für die Errichtung vollkommen sichernder Blitzableiter in die Hand, bei deren Befolgung man aber außer der nöthigen Sicherheit stets auf Einfachheit und möglichste Kostenersparung bedacht seyn muß, wodurch allein ihre allgemeinere Einführung bei minder Bemittelten erzielt wird.

1) Gebäude ohne erhabene metallene Hervorragungen, als Windfahnen, Kreuze rc., müssen mit eigenen metallenen Stangen, die man Auffangstangen (Fänger, Auffänger) nennt, versehen werden, welche über die höchsten Theile derselben, gewöhnlich Schornsteine, wenigstens 4 bis 6 Fuß hervorragen, und von einer solchen Stärke zu machen sind, daß sie dem Feuer des Blitzes gehörig widerstehen können.

2) Die Auffangstangen müssen unmittelbar mit Metallstangen oder Drahtseilen, Ableitungen genannt, in Verbindung gebracht und bis in die feuchte Erde fortgeführt werden.

3) Die Ableitungsstangen (oder Ableitungsdrahtseile) müssen jedesmal außerhalb der Mauern des Gebäudes heruntergehen, wodurch jeder mögliche Blitzschlag im Innern desselben verhütet wird. Auch ist auf ihre Stärke und die Größe ihrer Oberfläche sorgfältig Rücksicht zu nehmen; denn sind sie zu schwach so können sie leicht vom Blitze geschmolzen werden, bieten sie aber dem Blitze eine zu geringe Oberfläche dar, so ist ein Abspringen des Blitzes auf andere Gegenstände zu befürchten.

4) Die Leitungen dürfen sich nie in der Nähe von größeren Metallmassen befinden, ohne daß sie mit diesen in Verbindung gesetzt werden.

5) Die Vorsicht erfordert, die Blitzableiter vor dem Rosten, durch welches der hohe Grad ihrer Leitungsfähigkeit beeinträchtigt wird, oder wohl gar eine Unterbrechung des so wichtigen Zusammenhanges herbeigeführt werden kann, sorgfältig zu bewahren.

§. 17.

Haupttheile eines Blitzableiters.

Nach dem Vorausstehenden ist demnach der Blitzableiter eine ununterbrochene Reihe von metallenen Körpern (etwa Eisenstangen), welche man von den höchsten, in die Luft hervorragenden und daher dem Einschlagen des Blitzes vorzugsweise ausgesetzten Punkten des Gebäudes aus ununterbrochen in den feuchten Erdboden fortführt.

Man hat Blitzableiter aus Metallstreifen, geflochtenen Metalldrähten und eisernen Stangen.

Bei jedem Blitzableiter unterscheidet man vier Haupttheile:

1) Die Auffangstange (Auffänger). Diese

ist an der höchsten Hervorragung des Gebäudes angebracht, und also der dem Blitzschlage zuerst ausgesetzte Theil der ganzen Vorrichtung.

2) Die Zuleitung. Sie besteht in einer über die obersten Theile des Gebäudes, die Schornsteine den Dachfirst, die Dachgrathe ꝛc., hingeführten, aus Metall bestehenden Verbindung der Auffangstangen untereinander und mit der Ableitung.

3) Die Ableitung. Sie ist gleichfalls eine Leitung aus Metall, welche von der Zuleitung und den Auffangstangen abwärts gegen den Erdboden führt.

4) Die Versenkung oder die Ausleitung. Dieß ist der unterste Theil der ganzen Vorrichtung oder derjenige Theil der Ableitung, welcher in dem feuchten Boden steht.

Bei der Anfertigung der Kostenvoranschläge für Blitzableiter ist es allerdings rathsam, nach dem hier aufgestellten Schema die Kostenberechnungen anzufertigen, um nichts zu vergessen; bei der Aufstellung der technischen Regeln aber über die Konstruktion der Zu-, Ab- und Ausleitung ist es der Kürze wegen besser, diese Regeln für alle drei Leitungen zusammenzufassen, weil sich manche davon bei der Abhandlung jeder Leitung für sich, einzeln wiederholen würde; — was hier um so mehr geschehen kann, da eine ausführliche Beschreibung der Modelle beigegeben ist.

§. 18.

Das zu Blitzableitern geeignetste Metall.

Zu den Blitzableitern ist jenes Metall als das

beste Material zu erachten, welches am wenigsten rostet und am schwersten schmilzt. — Eisen schmilzt bei 830, Kupfer bei 630, Blei bei 230, Zink bei 296 und Zinn bei 172 Grad Reaumür.

Platina, Gold und Silber, welche diese Eigenschaften in einem ausgezeichnet hohen Grade besitzen und darum auch edle Metalle genannt werden, können aus bekannten Gründen zum Blitzableitersetzen nicht angewendet werden. Blei, Zinn und Zink sind ihrer leichten Schmelzbarkeit nicht wohl anwendbar. Doch wir wollen hier die Ansicht des bewährten Praktikers von Imhof vernehmen: „Ueber das zu Fortleitung des Blitzschlages von der Auffangsstange über die Gebäude bis zur Erde anzuwendende Metall als 1) Eisen, 2) Kupfer- oder Bleistreifen, und 3) Messingdrähte, als Bedingungen einer guten und zureichenden Fortleitung, wurden die Naturkundigen in Hinsicht auf ihr Leitungsvermögen, und möglichst beste Sicherheit sowohl, als in Ansehung auf geringere Kosten, vorzüglichere Schicklich- und Dauerhaftigkeit, in ihrer Auswahl nicht eins, je nachdem si e bald mehr oder weniger diese oder jene obiger Hinsichten in ihren Gedanken vorwalten ließen. Einige derselben hielten das Leitungsvermögen aller Metalle für ganz gleich, berücksichtigten nur die Dauerhaftigkeit und mindere Kosten, und schlugen deßwegen zur Fortleitung eiserne Stangen vor."

„Allein, unabgesehen, daß das Eisen dem Kupfer und Messing an Leitungsvermögen nicht ganz gleich komme, und die Anlegung der so unbiegsamen und ungeschmeidigen Eisenstangen

selbst unter Winkeln und Krümmungen über Kamine und Giebel ungemein vielen Schwierigkeiten unterliegt; so läßt sich an den Eisenstangen durch ihr Zusammenschrauben mittelst dazwischen gelegter Bleifolie, welche das Rosten des Eisens galvanisch befördern, und vom Blitzschlage geschmolzen werden, um so weniger eine vollkommene Kontinuität herstellen und erhalten, als sie auch der vielen Kanten und Spitzen wegen an der Menge Schräubchen und Stangenenden dem Abspringen des Blitzschlags auf keine Weise sicher vorbeugen. Noch viel minder können sich so zusammengeschraubte Eisenstangen durch Dauerhaftigkeit vor andern Metallen empfehlen, da Regen und Feuchtigkeit zwischen ihren abgeplatteten Enden, Schrauben, und vielen Hammerrissen eindringen, Rost bilden und die Stangen dadurch allmählig abgefressen werden, wie mich mehrjährige Erfahrungen an den eisernen Fortleitungen an der hiesigen königl. Residenz und an jenen zu Nymphenburg und Schleißheim vollends überzeugten; indem ich mit meinen Werkleuten bei jeder jährlichen Revision derselben sicher **15** bis **20** solche vom Rost abgebrochene Bruchstücke aufgefunden, und deßwegen auf allerhöchsten königl. Befehl selbe im Jahre **1814** abgeworfen, und zu allem Glück an ihre Stelle Messingdrähte aufgespannt habe, welche im Jahre **1815** in Nymphenburg einen der heftigsten Blitzschläge wohlthätigst abgeführt haben."

„Was die geringeren Kosten des Eisens vor jenen der übrigen Metalle betrifft; so werden diese durch den größern Arbeitslohn der Schlosser für die so vielen Schrauben und Zurichtungen der Stangen und durch den viel längern

Zeitaufwand in ihrer höchst unbequemen Anlegung wieder so beträchtlich erhöht, daß diese jenen nahe gleich kommen. Es bleibt sohin das Eisen unter keiner der obigen Hinsichten zu einer guten Fortleitung empfehlenswerth."

„Aus diesen von der Erfahrung ausgesprochenen Gründen verwarf auch Reimarus die eisernen Fortleitungen, und wählte dafür kupferne oder bleierne zusammengesetzte Streifen, welche den obigen Forderungen am besten genügen sollten."

Hinsichtlich der kupfernen und bleiernen zusammengefügten Streifen, welche Reimarus empfiehlt, äußert sich von Imhof dahin:

„Wenn schon dem Kupfer, nach dem Silber, das beste Leitungsvermögen eigen, dieses auch auf Bequemlich- und Schicklichkeit im Anlegen, und auf Dauerhaftigkeit allerdings vollen Anspruch machen darf, auch die Kosten desselben nicht eben gar zu hoch anlaufen; so habe ich mir doch von jeher nie, seitdem ich mich mit diesem Geschäfte befasse, von diesen kupfernen noch viel weniger von den bleiernen Fortleitungen die vollste Sicherheit zu erwarten getraut, und dieß zwar aus zwei Gründen: 1) weil Reimarus selbst die Zusammenfügung dieser Streifen noch nicht ganz vor dem Platzen und Abspringen durch den Uebersprung des Blitzstrahles versichert hält; 2) aber und hauptsächlich, weil die kupfernen Streifen auf einem hölzernen Dachfirst, oder auf Sparren und Helmstangen dicht aufgenagelt einerseits den Blitzstrom nicht weit genug entfernt halten, andererseits durch heftigere Blitzschläge ganz leicht wenigst an ihren Kanten glühend, die bleiernen rothglühschmelzend gemacht, und dadurch auch das Holz

angeglüht werden könnte, welches dann durch die freie Luft angefacht allmählich in Entzündung übergehen, und so ein Ableiter wenigst mittelbar feuergefährlich werden kann."

„Was ich schon damals ahnete, das bestätigte sich auch wirklich am 11. Jänner vorigen Jahres (1815), wo das Gewitter zwei Blitzableiter an den Kirchenthürmen zu Düsseldorf und Dortmund traf, und zündete. (Dr. Benzenberg's Nachricht hievon in Gilbert's Annalen, Jahrgang 1815. St. 8.) — Des ersten Ableiters Fortleitung bestand aus lauter Bleistreifen, jene des zweiten aus Eisen mit dazwischen liegenden Regenrinnen von Blei versehen. In beiden Fällen begann die Entzündung nicht sogleich auf den Schlag, wie gewöhnlich, sondern im ersten Falle entstand ¼ Stunde, und im zweiten 1 ½ Stunde nachher erst Feuerlärm; die Bleistreifen des ersten waren beschädiget, durchlöchert, und dadurch die Helmstange, an der man am ersten das Feuer gewahr nahm, angefault, so wie die bleiernen Rinnen dort, wo die Bleiplatten übereinandergreifen, vom Blitze zwölfmal durchgeschlagen, und die Entzündung ebenfalls an dem darunterliegenden faulen und morschen Holze zuerst entdeckt wurde."

„Was war die Ursache des Zündens dieser zwei „Wetterschläge auf beide fehlerfrei? angelegte „Ableiter?" fragt Dr. Benzenberg. „War dieß „die Kompression der Luft? so daß die Zündung „durch die freiwerdende Wärme geschah: oder waren „es kleine elektrische Funken, die vom Strahl auf „das faule Holz absprangen, und selbes anzündeten?"

„Ohne diese Ansichten, die ich mir nicht eigen

machen kann, ihren Werth zu nehmen, möchte ich die Ursache des Zündens lieber theils in dem schlechten Leitungsvermögen des Bleies, besonders des alten verwitterten, theils in der so leichten Schmelzbarkeit und Glühehitze desselben suchen, welches durch heftige Blitzströme wenigst an den durchlöcherten Kanten in glühenden Fluß gebracht, bekanntlich in der Luft verbrennt; welch ein Wunder demnach, wenn solche glühende und brennende Bleitropfen (statt den elektrischen Funken) ausgesprüht in das angefaulte Holz eingedrungen, selbes ebenfalls angeglüht haben, wodurch dann nothwendig so eine Glühekohle bei dem freien Luftzuge allmählich Flamme fassen mußte."

„Wenn also schon die Blitzstrahlen, fährt von Imhof fort, gehörig abgeleitet die nachfolgende Entzündung nicht unmittelbar verursachten; so möchte ich doch nie solche Ableiter von Kupfer-, noch weniger die von Bleistreifen für gefahr- und fehlerfrei erklären, und sie auch schon aus dem Grunde nicht anrathen, weil bei einem wie immer entstehenden Brande eines mit solchen Ableitern versehenen Hauses diese Bleistreifen gleich anfänglich schmelzend durch das Gebäude durchdringen, als schmelzende oder gar glühende Tropfen herabfallen, und dadurch den zur Hilfe herbeieilenden Menschen gleich Anfangs unter der größten Lebensgefahr den Eintritt in das Haus versagen. Ein solcher Fall ist mir speziell bekannt, wo Menschen auf diese Art glühend von schmelzenden Bleitropfen der Blitzableitungen schwer verunglückt wurden."

Diesen von v. Imhof gemachten Einwendungen gegen den Gebrauch der Ableiter aus Eisenstangen setzt Weber Folgendes entgegen:

„Allein diese Einreden sind Aengstlichkeiten, die vor der Wahrheit nicht bestehen. Wählt man Schienen zur Ableitung, so können ihre Enden durch zwei Gegenschrauben, und dazwischen gelegtem Blei vollkommen verbunden werden. — Der galvanische Prozeß, den Eisen und Blei in ihrer Berührung eingehen sollen, ist eingebildet. Geschähe es so leicht, daß in freierer Luft durch Berührung zweierlei Metalle der Galvanismus mit seiner zerstörenden Gewalt wirksam würde: so müßte dieses wohl noch eher der Fall bei Messingdrähten seyn, die um die eiserne Auffangstange, Träger und Stützen geschlungen, mit Eisen einen noch größern Gegensatz machen, und sonach viel mehr der Zerfressung unterliegen. — Die Berufung auf die Kanten und Ecken der Eisenstangen als Bestimmungen des Blitzstrahls zum Abspringen, läuft ganz gegen die Gesetze des Blitzstrahls, der den bessern Leiter nie verläßt, und nicht durch die Luft auf schlechte Leiter abspringt, zumal Eisenschienen dem Strahle hinlängliche Fläche darbieten. Was das Rosten des Eisens betrifft, so laufen die Eisenstangen anfangs freilich nach jedem Regen rothbraun an; der folgende Regen spült sie aber wieder ab, und so wechselt einige Male das Braunanlaufen, bis das Eisen gegen die Einflüsse der Luft abgehärtet, unangegriffen bleibt, oder durch den sogenannten Waldrost gleichsam überfirnißt, und sodann wider jede Zerfressung geschützt wird."

Messing, welches man durch ein Gemenge von Kupfer und Zink gewinnt, erfordert zum Schmelzen fast eine Hitze wie das Kupfer, ist sehr zähe und biegsam, und überzieht sich in der Luft und in feuchtem Boden nur mit einem dünnen Häutchen; daher es wegen dieser angeführten Eigenschaften eine all=

gemeine Anwendung zu Blitzableitern verdient. Doch hierüber wird weiter unten ausführlicher gehandelt werden.

§. 19.

Weber's allgemeine Bemerkungen über die Errichtung eines Blitzstrahlableiters.

Die Naturforscher kommen in Errichtung eines Blitzstrahlableiters selbst nicht miteinander überein. Nicht Alle wählen dasselbe Material, und liegen noch in Hinsicht des Auffängers, der Fortleitung und Ausleitung miteinander im Streit. Franklin, nach ihm Hemmer und Andere, wählten zur „Ableitung" Eisen, als ein Metall das gut leitet, überall zu haben ist, und im Preise vor anderen nieder steht. Reimarus gab Streifen aus Blei (von 6—8 Zoll) und aus Kupfer (von 4 Zoll) den Vorzug. — Saussüre legte Drahtgeflechte von Messing an die Gebäude. — — Nach Franklin soll „die Auffangstange" scharf zugespitzt seyn. Reimarus will sie abgestumpft haben, ja Willson fordert, daß die Auffänger in Knöpfe auslaufen. — Nach einigen sollen lange Auffangstangen errichtet werden, nach Andern wenige und kurze. Viele lassen die Auffangsstangen in eine einfache Spitze sich enden, während wieder Viele sie unter verschiedenen Richtungen verzweigt haben wollen. Manche schrauben auf die eisernen Stangen Spitzen von Kupfer, oder legiren sie bald mit Gold; wieder Andere machen die Fänger und Spitzen von Eisen. Reimarus und Andere meinen, daß die Gewalt des Blitzstrahls sich an der Oberfläche der Erde erschöpfe, und eine tiefe Ein=

senkung der Ausleitung in den Boden ganz zwecklos sey, ja wohl gar schädlich werden könne. u. s. w.

Diese Abweichungen der Naturforscher mögen allerdings Manchem bedeutsam scheinen; allein richtig beurtheilt, können sie uns nicht irre machen; denn sie betreffen nur das Zufällige einer Strahlableitung, wenn sie übrigens nach den aufgestellten Gesetzen veranstaltet ist. Es haben auch die Ableiter von „verschiedener Materie und Form" unter der bemerkten Bedingung bereits Probe gehalten. Der Ableiter, welcher **1760** zuerst vom Blitzstrahl getroffen worden, ist der auf dem Hause des Kaufmanns West in Philadelphia, er war ganz von Eisen, und schirmte das Haus glücklich wider allen Schaden, nur erlitt die Spitze des Fängers, welche zu fein seyn mochte, eine Anschmelzung. Die Ableitung am hiesigen Schlosse (ehemaliger fürstbischöflicher Residenz) *) gleichfalls von Eisen, hat schon mehrmals dasselbe geleistet, und zwar ohne irgend eine Verletzung oder Schmelzung hinter sich zu lassen. Aber auch Streifen von Blei und von Kupfer haben nach Reimarus, gleichwie die Geflechte von Messingdraht (nach von Imhof), die Blitzstrahlen abgeführt ohne Schaden. — Was die Fänger anlangt: so wurden ein= und mehrspitzige gleich wirksam erfunden; auch Ableiter ohne Fänger haben den Blitzstrahl aufgenommen und vom Gebäude abgeleitet. Rücksichtlich der Ausleitung lehrt die Erfahrung, daß der Blitzstrahl von ihr in das Wasser, in feuchte und trockene Erde, bei tiefer und

---

*) Zu Dilingen im Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg in Bayern.

bei seichter Einsenkung ohne schadhaft zu wirken gegangen. — Die Abweichungen der Naturforscher betreffen daher, auch nach Zeugniß der Erfahrung, nicht die Hauptsache einer Blitzstrahlableitung, und dürfen sonach auch nicht beunruhigen.

Bloß ist bei einer gesetzmäßigen Ableitung auch ökonomische Rücksicht zu nehmen. Ich lasse daher der aufgestellten allgemeinen Regel noch die sonderheitliche zur Seite geben: Die Blitzstrahlableitung werde möglichst einfach, dauerhaft und mit Ersparniß aller unnöthigen Kosten angelegt.

Diesemnach sind die Auffangsstangen nicht ohne Noth zu vervielfältigen, und nicht über 5—6 Fuß zu verlängern. An Gebäuden, die niedriger stehen, und von höhern umgeben sind, kann die Ableitung ohne Fänger gefertigt werden. Mehrere Spitzen eines Fängers sind in Beziehung der entfernten Wolke gleich Einer, mithin zu ersparen.

In freier Luft wird eine Spitze von Eisen durch Rost nicht zerfressen, wie es die Stangen uralter Windfahnen bezeugen, das Aufsetzen kupferner Spitzen (mit oder ohne Vergoldung) durch Einreiben oder Aufschrauben, ist daher überflüssig.

§. 20.

Unterricht über die Blitzableiter von der k. Akademie der Wissenschaften zu Paris ertheilt.

Auf Anordnung des kgl. franz. Ministeriums des Innern, wurde von einer, aus 6 Gliedern bestehenden Kommission ein, von der k. Akademie der Wissenschaften zu Paris am 23. April 1832 gut geheißener Unterricht über die Blitzableiter verfaßt und allgemein verbreitet. Diese Kommission findet für nöthig:

1) Daß die Auffangstangen 7 bis 9 Metres (so heißt es wörtlich, also 22 bis 28 Fuß) übers Dach vorstehen sollen *).

2) Daß der Halbmesser des Wirkungskreises eines jeden Blitzableiters seiner doppelten Höhe gleich sey.

3) Daß man bei sehr wichtigen Gebäuden, z. B. bei Pulvermagazinen, die Auffangstangen weglassen **), aber dafür doppelt so viel Leitungen in die Erde herab anbringen soll. Die Kommissions-Mitglieder drücken sich wörtlich so aus: „Hierdurch sind sogar diejenigen beruhigt, welche die Blitzableiter verwerfen; indem sie glauben, daß sie es sind, welche den Blitz in ein Haus einschlagen machen, in das er sonst nie geschlagen hätte.“ — Doch erklärt die Kommission diese Meinung für lächerlich, und setzt bei, daß der Wirkungskreis der Wetterableiter viel zu beschränkt sey, um die Gewitter herbeizuführen.

4) Daß die eisernen Leitungsstangen ½ besser ¾ Zoll im Gevierte haben sollen.

5) Daß man sich mit Vortheil anstatt der eisernen Leitungsstangen, der Kupfer- oder Messingdrahtseile bedienen könne, die sieben Linien Durchmesser haben sollen.

6) Daß man die Leitungsstange in die Erde von Eisen machen, sie aber ringsum einige Zolle mit Bäckerlösche, d. i. mit kleinen, abgelöschten, aus dem Backofen kommenden Kohlen (braise de boulanger) umgeben soll.

---

*) Hier hat sich die Pariser Akademie vermuthlich vermetert und hat vielleicht 7 bis 9 Par. Fuß sagen wollen.

**) Steht mit der in Nr. 1. gegebenen Vorschrift im Widerspruche.

Arten der Auffangstangen und ihre Entbehrlichkeit.

§. 21.

Auffangstangen mit mehreren Spitzen.

Hemmer macht folgende Beschreibung von seinen Wetterableitern, die er in Mannheim setzte: „Die eiserne Wetterstange, welche auf das Dach zu stehen kommt, hat 15 — 20 Schuh in der Länge. Aufwärts verjüngt sie sich; auf ihr oberes Ende ist eine kupferne 12 Zoll lange Spitze geschraubt; ihr unteres Ende hat 2 oder 4 Federn, die 5 Sch. lang sind. Mit zwei Federn wird sie an die Sparren, mit vieren an eine besondere, über das Dach emporragende Helmstange geschraubt. Sieben Schuh von ihrem oberen Ende werden 2 oder 4 Seitenstangen von 5 Schuh in der Länge, die auch Spitzen von Kupfer, von wenigstens 6 Zoll Länge haben, wagrecht eingeschraubt. Zwei dieser Seitenstangen laufen mit dem Firste gleich, die zwei übrigen (wenn diese noch dazu kommen) stehen mit den vorigen im Winkel. Die Wetterstange ist an ihrem untern Ende 1½ — 2 Zoll dick ɔc.

In Fig. 7. stellt sich eine Auffangstange vor, wie sie v. Imhof gebrauchte. Die eiserne Stange ist von unten aufwärts mit einer kegelförmigen, hohlen, 8 Zoll langen Kappe A mit abwärts stehenden Federn B, von 1 Fuß Länge versehen, welche zu ihrer Befestigung durchlöchert sind, die Spitze der Kappe wird auf dem Eisenhammer kegelförmig zu einer Länge von 12—15 Fuß ausgehämmert. In C ist ein eiserner Ring, der in Fig. 2 größer gezeichnet ist, woran 4 eiserne Spitzen, 1½ Fuß lang, in

gleich weiter Entfernung mit Nieten befestiget sind, und unter einem Winkel von etwa 45° schräg aufwärts stehen und sich von der Spitze der Stange etwa 2 Fuß herabsenken. Ueber die Kappe A der Stange, wird außerhalb des Daches ein kupferner oder weißblechener, 1½ Fuß langer Stiefel E, gestürzt, welcher oben am Halse, an die Stange sich genau anschließt, und mit seinem Sattel D am Dachfirste befestigt wird, um das Eindringen des Regenwassers zu verhindern. Die mit Nagellöchern am untern Rande versehene Kappe wird an die kegelförmig zugespitzte Helmstange von hartem Holze lothrecht angesteckt, und mit starken Nägeln sammt den zwei ebenfalls durchlöcherten Federn, welche noch überdieß mittelst einer durchgehenden Mutterschraube bei g stark angezogen werden, befestigt. Von einem Sparren des Dachstuhls zum andern, da, wo die Stange emporsteigen soll, wird ein hölzerner Wechsel mit einem Zapfenloche in der Mitte festgemacht, auf welchem der untere Zapfen der Helmstange im Senkel aufsitzen und eingelassen werden kann, und dann mit Nägeln von hartem Holze möglichst befestigt wird. Die Helmstange wird gerade so hoch aufgehoben, daß die Kappe A noch unter dem Dachfirste bleibt.

Auf die 5 eisernen Spitzen in Fig. 7. werden 6 bis 8 Zoll lange kupferne Spitzen, halb massiv und halb hohl (aber nicht zu scharf gespitzt, um das Abschmelzen zu verhindern), aufgesteckt und fest eingerieben, ohne sie vorher zu vergolden, da diese Spitzen in der freien Luft ohnehin nicht rosten.

Auch hat man einspitzige Auffangstangen, die man aber dreispitzig macht durchs Aufsetzen eines Dreizacks Fig. 5. Die Auffangstangen mit mehr als einer Spitze sind jetzt nur mehr bei sehr hohen und mit

Metalldächern versehenen großen Gebäuden üblich aber keineswegs nothwendig; denn eine einzige Spitze leitet so gut, wie mehrere an einer Stange, sie wurden auch früher nur deßwegen eingeführt, um gegen den Anfall des Blitzstrahls nach jeder Richtung bewaffnet zu seyn, und auch um den in Form einer feurigen Kugel auffallenden Blitz nach mehreren Richtungen gleichsam in Stücke zu zerreißen, und dadurch seinen Anfall zu schwächen.

In der Fig. 16 zeigt sich eine sinnige Vereinfachung einer Auffangstange mit 3 Spitzen. Das Gebäude hat ein holländisches Dach. In der Mitte des Daches der Schornsteine ist eine gekröpfte Eisenstange mit einer 2 Schuh hohen Spitze eingeschlagen, an dieser wird das Drahtseil befestiget und dieses verbindet die äußern Stangen b und c, am Fuße der Stangen b und c endlich werden die Drahtseile für die Dachgrathe befestiget. In Fig. 18 aber ist die Gefahr des Einschlagens bei Häusern versinnlicht, deren Schornsteine oben verengt, und mit Röhren oder Windkappen aus Eisen- oder Kupferblech versehen werden. Sie bilden nämlich Auffänger ohne alle Leitung in den Erdboden. Bei derlei Rohren zieht man die Leitungen durch die Oeffnungen a, a, a und führt sie dann vorschriftsmäßig über den Dachfirst und den Grathen an der Hausmauer herunter in den Erdboden.

§. 22.

Auffangstangen mit einer Spitze.

In Fig. 8. ist eine Auffangstange, wie sie gewöhnlich in Oesterreich konstruirt werden, vorgestellt. An dem Sparrenwerke des Daches wird eine eichene, 4 Schuh über den First vorragende, konisch

zulaufende Helmstange A befestiget, an diese aber eine 10, höchstens 12 Schuh lange, oben 9 und unten 16 Linien dicke eiserne Stange a b, die oben in einer stumpfen Spitze ausläuft. Diese Stange ist unten mit zwei eisernen Zurken oder Schienen versehen, über welche die eisernen Ringe c fest angetrieben werden. In e sind die Leitstangen befestigt; das Uebrige ist aus der Zeichnung klar. Obgleich die Helmstange dreimal gut mit schwarzem Oelanstrich gegen den Witterungswechsel verwahrt wird, so muß sie doch weit früher diesem zerstörenden Wechsel unterliegen, als die damit verbundenen Eisentheile.

Die Fig. 9 stellt eine von Plieninger angegebene Auffangstange (Helmstange) vor. So weit diese Stange über das Dach hervorragt, wird sie getheert, erhält unten auf dem Dachfirste einen Stiefel F von 4 bis 6 Zoll Höhe von Blech, welcher ringsum an seinem obern Rande in das Holz der Stange auf seine Blechdicke eingelassen, und gut mit Theer oder Schwarzpech verstrichen wird. Diese Stange erhält eine verzinnte Helmspitze A D A von 1 ½ bis 2 Fuß Höhe, welche vom stärksten Sturzblech oder von gewalztem Eisen, von 1 bis 1 ½ Linien Dicke, in Form einer Spitzröhre geschmiedet, seitwärts zusammengeschweißt oder gefalzt, oben in ihrer Spitze durch einen 5 bis 6 Zoll langen Dorn von Stabeisen C D verstärkt wird, auf welchem die Spitze angeschweißt ist, und unten einen angeschweißten oder eingefalzten Rand EE zur Abhaltung des Regenwassers erhält. Die Helmspitze wird zugleich mit der längs der Stange herablaufenden Ableitung A B, welche unter den Rand der Helmspitze geschoben und in die Holzstange auf ihre Eisendicke

eingelassen wird, mittelst einer oder zwei Kopfschrauben mit Mutter A A, welche durch die Helmspitze unmittelbar über ihrem Rande und durch die Holzstange quer durchgehen, auf letztere befestigt. Wird eine Helmspitze dieser Art von Kupfer gemacht, so ist die Verzinnung nicht unumgänglich nöthig.

In Fig. 10 ist die Ueberdeckung einer Helmstange aus starkem Weißblech; sie besteht aus abgekürzten Kegeln, wovon immer der obere den untern überdeckt und auf ihm aufgelöthet ist. Sie reichen auf eine Höhe von 12 bis 15 Fuß. In a wird das Messingdrahtseil befestiget, wenn keine Schornsteine vorhanden sind, im Falle aber Schornsteine den First unterbrechen, wird das Drahtseil in b festgemacht. — Diese Ueberdeckungen erfand ein Spänglermeister zu Augsburg und schrie diese Art Auffangstangen für blitzfest aus, weil sie ihm des größern Blechverbrauches wegen sehr einträglich waren. Diese Blechharnische sieht man in Augsburg noch auf vielen Gebäuden.

Die Auffangstange in Fig. 11 besteht aus zwei Stücken von gehämmertem Eisen, welche durch einen massiven Glaszylinder a von 1½ bis 2 Zoll Durchmesser und 1 Fuß Länge mit einander verbunden sind. Durch den Glaszylinder sind natürlich die beiden Eisenstücke isolirt, und diese Auffangstange wurde vorzüglich zur Bewaffnung für solche Gebäude empfohlen, in deren Innern viel Metall, wie z. B. in Brunnengebäuden sich befindet. Der untere Theil der Stange hat unten ringsum einen Wulst b, bis zu welchem die Stange in den Dachfirst eingeschlagen wird. Wenn man die Zu- und Ableitung bei c befestigt, so kann die Blitzmaterie sich nicht auf den unteren Theil des Auffängers fortpflanzen, weil er

mittelst des Glaszylinders a vom oberen Theile isolirt ist. Indeß läuft der Blitz immer der ununterbrochenen Metallleitung nach in die Erde, und es ist dieß eine überflüssige Vorsicht.

Die Blitzableitervorrichtung in Fig. 12 ist für niedrige Gebäude der Landbewohner geeignet und wird in hiesiger Gegend häufig angewendet. Die hier abgebildete Wetterstange kann eine Höhe von 60 bis 100 Fuß haben; bis zu ¼ ihrer Höhe ist sie von a nach b vierkantig zugehauen, von b nach c ist sie aber rund. Oben ist die Eisenstange d als Fänger befestigt, um welchen bei c das Messingdrahtseil gewunden ist, welches in den Oehren oder Ringen der eisernen Stiften e herunterläuft und um den Stift f dreimal fest umgewunden wird und sodann sich in den feuchten Erdboden senkt. Das Strebengerüste A B C D dient zur Erhaltung der senkrechten Richtung der Stange. Zur Erhöhung ihrer Dauer im Freien ist sie mit Oelfarbe überzogen. Um aber ganz ökonomisch zu verfahren, befestigt man die entrindete Stange oder vielmehr den entrindeten Baumstamm ohne Strebengerüste auf eine angemessene Tiefe in dem Boden und macht von dem Fänger herab die Ableitung von Eisenstangen oder Eisenschienen. Solche Blitzstangen müssen aber 8 bis 10 Fuß von dem Grundgemäuer des Gebäudes entfernt gesetzt werden und die Ableitung muß der Wetterseite zugekehrt seyn. Ist z. B. ein landwirthschaftliches Gebäude in einer Länge von 150 bis 200 Fuß mit seiner langen Seite gegen die Wetterseite zugekehrt, so errichtet man vor den Giebeln und vor der Mitte des Gebäudes die Wetterbäume.

Die Fig. 14 a und b stellt ein steinernes Kreuz vor, wie man dasselbe oft an den Giebeln von Ge=

bäuden antrifft, die zu religiösen Zwecken bestimmt sind. Ein solches Kreuz kann auf folgende Arten als Blitzfänger armirt werden. Man bringt in o eine eiserne Spitze an und befestigt die Enden von drei Drahtseilen, welche man an der hintern Seite des steinernen Kreuzes herunterführt bis zur Kupfer- oder Messingplatte m n, welche in Fig. 14 b sich im Grundrisse darstellt, in der Platte sind Ringe oder Oehren c, e, c ebenfalls von Kupfer oder Mesing angebracht; in e wird das Drahtseil für den Drahtfirst und in c, c die Drahtseile für die Giebelkanten angebracht. Bei einem sehr massiven Kreuze läßt man die Eisenstange wohl auch durch die Achse des Kreuzes bis zu der Mitte der Platte p gehen, wo dann die Drahtseile in c, e, c, wie vorhin befestigt werden. Am einfachsten ist es aber, wenn der einspitzige Fänger gleich hinter dem Kreuze aus Stein, wie bei der neuen Ludwigskirche dahier geschehen ist, in den Drahtfirst eingesenkelt wird.

In Fig. 15 ist eine alte Methode zu sehen, wie man selbe z. B. noch in Augsburg findet, wornach der Fänger an dem Schornstein befestigt wurde; von der eisernen Vierung a b gehen dann die Leitungen über den First und die Dachschrägen herunter.

In Fig. 17 ist die Befestigung einer kantigen Auffangstange nach Bigot's Angabe an die Dachsparren gezeigt. Es versteht sich von selbst, daß beim Heraustreten aus der Schere A die Form der Stange auch rund seyn kann. Besser aber ist es, wenn man die Stange selbst unten auf eine Länge von 1 bis 1½ Fuß spaltet, und die Flügel nach dem Winkel der Sparren ausbiegt.

Ich muß hier im Allgemeinen über die Befestigung der Auffangstangen die Bemerkung machen, daß jeder nachdenkende geschickte Arbeiter in jedem

besondern Falle leicht die beste Art der Befestigung der Auffangstange auszudenken versteht, und da ich in vorliegender Schrift die Entbehrlichkeit der Auffangstangen nachweise, so führe ich deßhalb nur noch Folgendes an. Je länger die Auffangstange ist, desto mehr ist sie den Stürmen ausgesetzt, und desto besser muß sie befestigt werden. Ganz vorzüglich ist das Eindringen des Regenwassers in die Sparren zu verhüten, wodurch sie blitzleitend und darum gefährlich werden könnten. Es ist überhaupt besser und minder kostspielig, keine hohen Stangen auf die Gebäude zu setzen, sondern man schlage auf die Giebel oder Frontispitzen, überhaupt auf 2, 3 oder 4 der höchsten Punkte der Gebäude, je nachdem sie einen kleinern oder größern Umfang haben, eiserne Stifte, wie in Fig. 22., mit ungefähr 1 bis 2 Fuß langen Spitzen. Damit aber auch an diesen kein Wasser eindringen kann, muß in angemessener Höhe, etwa 6 oder 8 Zoll vom unteren Ende an, eine abwärts gehende Scheibe von 3 Zoll angeschmiedet oder mit Kupfer angelöthet werden. In a hat der Stift a b einen Ansatz oder Verkröpfung, welcher dazu dient, den Stift bis zur Scheibe fest einzuschlagen.

§. 23.

Vergolden und Plattiren der Spitzen.

Das Aufschrauben vergoldeter kupferner Spitzen auf die Auffangstangen geschieht nur, um dem Blitze keine verrostete, sondern eine reine, gut leitende Spitze zu bieten, nicht aber, wie Manche glauben, um den Blitz durch die größere Leitungsfähigkeit des Goldes gleichsam von den übrigen Theilen des Hauses ab- und auf die Spitze der Auffangstange herzulocken; — denn dazu ist die

Größe dieser vergoldeten Fläche viel zu gering. Noch kostspieliger ist das Aufsetzen von vergoldeten Lanzen Fig. 4 auf die Spitzen des Auffängers. Diese führte Gütle ein. Er rühmt von ihnen Folgendes an (S. 33 II. Thl.): „Alle die Eigenschaften, die von einer dauerhaften und gut leitenden Spitze verlangt werden können, findet man in der Gestalt, die ich meinen Spitzen gebe. Sie sind lanzenförmig, Fig. 4, von a bis b 19 Zoll lang und von c bis d 5 Zoll breit. Die Dicke beträgt am Rand $^1/_{10}$ Zoll. Der Rand hat also zwei schneidende Schärfen, die von beiden Seiten oben zusammengehen und eine eben so breite Schärfe mit zwei Ecken oder Spitzen. Ein gleiches findet sich an den Stellen c und d. In der Mitte ist ein Rohr von 13 bis 14 Zoll Länge, und nach der Weite der obern Endigung der Auffangstange, mit welchen sie auf dieselbe gesteckt und fest durch hin- und widerbewegen darauf eingerieben wird. Diese ganze Spitze ist von Messing und einfach vergoldet. Die Kleinern, die ich oft auf die Stangen der Wetterfahnen gebrauche, welche mit der Blitzableitung verbunden werden, sind auf eben die Art gemacht und ebenmäßig vergoldet."

Der Zweck aber, die Spitze der Auffangstangen gegen das Rosten zu sichern, kann auch ohne Vergoldung erreicht werden, indem man wohlfeilere Metalle zur Ueberziehung der eisernen Spitzen nimmt. Eine gut geschmiedete eiserne Auffangspitze, die mit Silber überzogen, oder mit Nickelkupfer plattirt wird, leistet die nämlichen Dienste, wie die vergoldete Spitze, indem sie dadurch vor dem Rosten hinlänglich gesichert ist.

§. 24.

Regeln für die Auffangstangen.

Die Blitzableitersetzer beobachten bei den Auffangstangen, wenn sie sich derselben bedienen, folgende Vorschriften:

1) Die Auffangstange wird jedesmal von sehr gutem und gehämmerten Eisen gemacht, sie wird dann in freier Luft vom Roste nicht angefressen, sondern bloß von dem Waldroste überzogen, der die Leitungsfähigkeit beinahe gar nicht vermindert.

2) Wo man die Zu- und Ableitung aus Messing- oder Kupferdrahtseilen macht, da macht man die Auffangstangen rund, damit der umgewickelte Draht nicht angegriffen wird, was bei einer kantigen Stange aber leicht möglich ist, weil sie einem Orkane, ihrer größeren Oberfläche weniger zu widerstehen vermag, als eine runde Stange.

3) Hohe Auffangstangen sind nicht nöthig, übrigens muß die Höhe der Stangen nach der Höhe der Gebäude und der Schornsteine auf denselben bestimmt werden. Die Auffangstange muß über die Schornsteine dominiren, also etwa 2 bis 3 Fuß über dieselben hevorragen, damit sie den Blitzstrahl lieber anziehe.

4) Wer sein Gebäude mit hohen Auffangstangen versehen will, nehme zur Bestimmung der Zahl derselben die Länge des Gebäudes zum Maßstabe und nehme für jede 60 Fuß Länge eine Stange; denn die Wirkung einer Metallspitze, die durch einen guten Leiter mit der feuchten Erde in Verbindung steht, schätzen die Naturforscher auf einen Umkreis von 60 Fuß Durchmesser. Gewöhnlich nimmt man an, daß die Auffangstange eines mittelmäßigen

Gebäudes 12 bis 15 Fuß über das Dach hinausragen soll.

Die Physiker berufen sich nämlich auf einen Blitzstrahl, der 60 Fuß von einem Blitzableiter entfernt, eingeschlagen hat; es ist aber auch ein Blitzstrahl beobachtet worden, der 46 Fuß vom Ableiter auf einen eisernen Hacken fiel, der am Ecke einer Mauer befindlich war; doch das auffallendste und entscheidenste Ereigniß ist, daß bei einem Hause sich der Blitz in einem, bloß 40 Fuß, sage vierzig Fuß vom Ableiter entfernten Schornstein entlud. — Diese Thatsachen zwingen zu dem Schlusse: Daß der Halbmesser des Wirkungskreises eines Blitzableiters höchstens 40 Fuß betrage; daß folglich jedes Haus von mehr als 80 Schuh Länge mit zwei, sehr große Gebäude aber mit so viel Auffangstangen zu versehen seyen, als nöthig sind, damit keine von der andern mehr 80 Fuß Entfernung habe.

§. 25.

V. Yelin's Ausspruch über die Auffangstangen.

Was die mehrfachen Spitzen betrifft, so weiß man bereits seit Henly's Zeiten (Philos. transact. Vol. LXIV. p. 133), daß eine einfache Spitze einen elektrisirten Körper schneller entladet, als ein ganzer Spitzenbüschel, und neuerdings hatte sich auch Biot (in s. Traité de phys. I. c.) gewissermassen dagegen erklärt. Wenn sich also der Physiker wundern muß, warum Hemmer, v. Imhof u. a., dennoch bei mehreren Spitzen geblieben sind, und noch Künsteleien daran angebracht haben, so hat er noch weit mehr Ursache, sich darüber zu wundern, warum man überhaupt von dem Vorurtheile noch nicht zurückgekommen ist, sogenannte Auf-

fangstangen mit Spitzen oder Lanzen, Kreuz- und Querstangen u. dgl. auf den Häusern errichten zu wollen.

Seit Reimarus und de Luc ist man sehr von der frühern Meinung (eigentlich der ersten Ansicht des berühmten Franklin) zurückgekommen, durch ein einziges eisernes Stänglein eine vielleicht oft zu Meilen ausgedehnte Wetterwolkenschicht aussaugen zu wollen — und nur der gröbste Charlatanismus kann sich erfrechen vor der ganzen Welt öffentlich behaupten zu wollen: „es gebe geheime „Künste, wodurch man auf eine dem Auge unsicht„bare Weise eine Spitze oder Lanze überhaupt, und „vor der andern, geschickt machen könne, den Blitz „leichter anzuziehen und in sich aufzunehmen — und „es ihm unmöglich zu machen, sich mit einem „Schlage darauf zu entladen.“ Solche grobe Betrügerei sollte billig von der Polizei geahndet werden, und es sollte jede Redaktion einer Zeitschrift so viel Achtung für ihr Lesepublikum beweisen, solchen Ungereimtheiten keinen Platz zu gönnen. Es gibt Umstände, unter welchen der Blitz leichter und aus größerer Entfernung auf Spitzen schlägt, als auf stumpfe Körper, und hundert Fälle haben bereits bewiesen, daß Spitzen getroffen worden sind, sie mochten übrigens gestaltet seyn, wie sie wollten. Ich will hier aus Bayern nur die etlichen und zwanzig Blitzschläge auf dem Thurme zu Landshut, auf dem Stadtthurme zu Ansbach, und einen auf einer der spitzigen Auffangstangen des Gymnasiums daselbst mit einem furchtbaren Knalle erfolgten Schlag ꝛc., anführen. Daß die kupferne Auffangspitze auf dem Roßstaller Kirchenthurme gebogen wurde, beweist weiter nichts, als daß sie etwas zu schwach war. Sie

würde vielleicht ungebogen geblieben seyn, wenn sie in Form einer Lanzenspitze, und stark genug gewesen wäre — aber wer dürfte zu behaupten wagen, daß die Lanzenform dem Blitze seinen Ausbruch verwehrt haben würde? — Die Spitzen saugen die elektrische Materie ein? — Wenn man es ein Einsaugen nennen will, so thun sie es, aber sie vermögen eine Wolke von bedeutender elektrischer Spannung und Größe so wenig zu entladen, als eine in der Entfernung von ein paar Zollen gegen den Knopf einer großen Kleistischen Flasche gestellte Stecknadel dieselbe ganz zu entladen vermag. Wenn man aber je zugeben will, daß sie angreifend gegen die Gewitterwolken handeln, wozu hat man denn Noth, durch solche offensive Spitzen die Wolke zum Einschlagen zu reizen, welche ausserdem vielleicht ruhig ihren Weg über dem Hause hinweggenommen haben würde? Ueber seinem Ableitungsdrahte auf dem Dache noch eine Stange besonders in die Luft hinaufzurichten, kommt mir nicht anders vor, als wenn Jemand einem, gerade im Vorbeilaufe begriffenen tollen Hunde aus Muthwillen den Stock entgegenstrecken wollte, um ihn im Laufe aufzuhalten oder zum Ausweichen zu nöthigen.

Will man sein Gebäude durch einen Ableiter bloß vor den zerstörenden Wirkungen des Blitzes schützen, indem man durch eine zusammenhängende Metallverbindung alle obersten Hervorragungen desselben mit dem Boden in genugsam leitenden Zusammenhang bringt, um dem etwa ausbrechenden Blitze daran einen sichern und unschädlichen Weg zu zeigen, (und was will man denn mehr?) so kann man dieses auch ohne alle Auffangstangen, eben so sicher, und indem man alle Reizung gegen

die vorüberziehenden Wolken vermeidet, noch sicherer, als mittelst der die Firsten der Dächer beschwerenden, und die Kosten des Ableiters vertheuernden eisernen Auffangstangen, die man billig von allen Privathäusern verbannen und den Thürmen überlassen sollte, welche Spitzen haben müssen.

So urtheilen mehrere berühmte Naturforscher, und selbst der besonnene Gehler in s. physik. Wörterb. V. Bd. Artikel: Blitzableiter, S. 169 und ich führe mit Vergnügen an: daß der königl. Baurath Herr Himbsel in München bereits meinen Rath befolgt, und sein ganzes sehr großes und schönes Hotel auf dem Maximiliansplatze mit Weglassung aller Auffangstangen und Benützung der blechernen Dachrinnen, auf eine eben so zweckmäßige als sichere und wolhfeile Art gegen den Blitz bewaffnet hat.

Zuleitung, Ableitung und Ausleitung.

§. 26.

Leitungen aus Eisen, Kupfer und Messing, die Größe ihres Querschnitts und ihrer Befestigung.

Die Zuleitung wird mit der Auffangstange gehörig in Verbindung gesetzt, und um das Gebäude völlig zu sichern, muß die Leitung so hergestellt werden, daß sie über den Dachfirst hinläuft, und die oberen Kanten der Rauchfänge und die beiden Ecken der Giebel einschließt. Am vollkommsten kann die Leitung bei einem mit Kupfer, verzinnten Eisenblech (Weißblech) oder mit einem Rost abhaltenden Ueberzuge geschützten Eisenblech (Schwarzblech) gedeckten Dache schon an und für sich hergestellt werden. Ist diese Bedachung mit einigen Regenrinnen versehen,

so geben diese zugleich die Ableitung nach der Erde, und man braucht unter diesen Umständen nichts weiter zu thun, als die unteren Enden dieser Rinnen durch eine Metallleitung mit dem feuchten Erdboden zu verbinden.

Alle Leitungen müssen von einem solchen Querschnitte genommen werden, daß sie den Blitzstrahl, ohne zertrümmert zu werden, der feuchten Erde zuführen.

Für die eisernen Leitstangen, es seyen diese nun rund, viereckig oder in der Form von Schienen, kann man den geringsten Querschnitt des Metalls, der hinreicht, um den Blitz gehörig und ohne Widerstand abzuleiten, auf einen Viertel-Quadratzoll annehmen, also wenn die Stange viereckig ist, auf einen halben Zoll im Gevierte, oder wenn sie eine Schiene ist, 1 Zoll breit und ¼ Zoll dick. Für sehr hohe, nur mit einer einzigen Ableitungsstange versehenen Leitungen, als für Thürme, kann dieser Querschnitt bis zu einem halben Quadratzoll, oder auf 8—9 Linien im Gevierte vermehrt werden. Heut zu Tage nimmt man stets vierkantige Eisenstäbe von dem obigen Querschnitte und von etwa 10—15 Fuß Länge. Diese werden an ihren Enden ein wenig breit geschmiedet, durchlocht, und mittelst Schrauben mit Muttern sowohl in den Fuß der Auffangstange Fig. 24. oberhalb des Blechstiefels als auch untereinander, wo die beiden Durchlochungen wagrecht aufeinander passen, zusammengefügt. Bei diesen Zusammenfügungen hat man gerathen, Bleiplättchen zu desto innigerer Verbindung dazwischen zu legen, was jedoch unnöthig erscheint, wenn man die auf einander zu schraubenden Flächen gut ebnet. In Fig. 23 und Fig. 25 stellt a b den Blei-

streifen vor; in Fig. 23 befinden sich die Schraubenköpfe c, c nur auf einer, in Fig. 25 aber je einer auf der entgegengesetzten Seite der Leitstange. Auch geschieht die Verbindung der Zuleitung mit der Auffangstange, mitunter durch eine enganschließende Schelle, welche um den Fuß der Auffangstange herumgelegt wird Fig. 21 a; die Schelle läuft in eine Schere aus Fig. 21 b, deren Enden durchlocht sind und zwischen diese wird dann das ebenfalls durchlochte Ende des Eisenstabes eingepaßt.

Die jetzt in Württemberg immer mehr in Gebrauch kommenden gewalzten Eisenstreifen (Schienen) gewähren, wie Plieninger bemerkt, der größeren Wohlfeilheit und der verhältnißmäßig größern Oberfläche noch einen andern Vortheil vor den Eisenstäben. Diese letzteren bieten nämlich ihrer ganzen Länge nach mit ihren vier rechtwinklichten Kanten eben so viele Zuschärfungen dar, gegen welche das elektrische Feuer bei seinem Laufe an demselben hin sich zudrängt, und daher leicht von denselben ab- und auf benachbarte Körper überspingen kann, besonders von solchen Stellen aus, wo die Leitung in einem Winkel gebogen werden muß. Die beiden Flächen der Eisenstreifen sind dagegen völlig gleichlaufend, und ihre schmalen Seiten lassen sich mit geringer Mühe rund abfeilen, so daß die Gefahr des Abspringes in weit geringerem Grade vorhanden ist.

Die Stifte zu eisernen Leitungen werden von 6 zu 6 oder 8 zu 8 Schuh so befestigt, daß die Leitung durchaus 6 Zoll vom Gebäude absteht. Häufig gibt man den Stiften oben einen Zapfen von 3/4 Zoll Länge mit einem Schraubengewinde, und den Schienen an den geeigneten Stellen Löcher, wobei man

dann den Vortheil hat, die Schienen überall fest-schrauben und wieder abnehmen zu können.

In Fig. 20 ist eine Eisenpratze zur Befestigung der eisernen Leitstangen an der Wand des Gebäudes, wie sie in Oesterreich üblich sind, abgebildet. Die Pratze wird so in die Wand befestigt, daß die Leitstange sammt dem Pratzenstück a b c 6 Zoll von der Mauerfläche b c entfernt ist.

Für Kupfer und Messing kann der leitende Querschnitt des Metalls auf die Hälfte jenes des Eisens, oder im Geringsten auf ein Achtel- und im Größten auf ein Viertel-Quadratzoll gesetzt werden. Kupfer und Messing werden am zweckmäßigsten in der Form von Blechstreifen oder von Drahtseilen angewendet, welche aus mehreren Drähten zusammengewunden sind. Die Blechstreifen nimmt man in der Dicke von einer Linie mit 1 ½ bis 2 Zoll Breite, sie werden mit kupfernen Nägeln gut zusammengenietet, oder auch, was besser ist, mit den Enden etwa 1 Zoll übereinander gelegt und mit Zinn verlöthet. Die Enden der Drähte, aus denen die Seile zusammengewunden werden, werden gleichfalls zusammengelöthet.

Das Blei wendet man nur in der Form von Streifen an, und gibt dann seinem Querschnitte beiläufig den doppelten des Eisens, also einen halben bis einen Quadratzoll.

Unter der Beobachtung der angegebenen Metallstärken leisten übrigens die erwähnten Metalle gleiche Sicherheit in der Ableitung; und für ihre Anwendung in einem oder dem andern Falle entscheiden nur Wohlfeilheit und andere Nebenumstände. Von den angegebenen Metallstärken kann der geringste Querschnitt immer dann genommen werden, wenn

an demselben, obschon hohen Gebäude, mehrere Ableitungen zur Erde geführt sind, die durch die Firstleitung mit einander in Verbindung stehen. Der Leitung auf dem Firste selbst kann die stärkste Dimension gegeben werden.

§. 27.

Leitungen aus Drahtseilen aus Kupfer oder Messing, Stärke, Spinnen und Befestigung derselben.

Das allerbequemste Material zu den Leitungen ist und bleibt ein Drahtseil aus Kupfer oder Messing, denn die Aufstellung eines Ableiters aus einem Stücke biegsamen Drahtseiles erfodert nur so viele Stunden, als halbe Tage zu einem Ableiter aus zusammengesetzten Eisenschienen oder Stangen nöthig sind, und zudem kann man dem Drahtseile beim Spinnen eine beliebige Länge bis zu 500 Schuh geben, wodurch dann alle Zusammenfügungen wegbleiben. Schon Saussüre empfahl statt der eisernen Stangen, unter welcher Form die ersten Ableiter alle aufgetreten waren, messingene Drähte von der Dicke einer Schreibfeder, deren drei gleichsam zu einem Stricke zusammengeflochten werden sollten. Sind sie nicht lang genug, so sollen mehrere an einander gelöthet werden. Oben auf setzte er eine Auffangstange von 10 bis 12 Fuß Höhe.

Diese Messingdrahtableiter sind besonders in Bayern durch Epp, v. Yelin und v. Imhof eingeführt worden. Bei einerlei Querschnitt des Seils hat ein Seil aus mehreren dünnen Drähten gesponnen, den Vorzug vor einem aus wenigeren aber stärkeren Drähten gesponnenen Seile. Denn bei dicken Messingdrähten kann man nach vielfachen

Erfahrungen niemals vollkommen sicher seyn, ob sie in allen Stellen durchaus ganz sind, auch wenn sie äußerlich keinen Fehler zeigen, während man dessen bei dünnen Drähten mehr gewiß ist, und bei mehreren Drähten einer den Fehler des andern an jeder Stelle des Drahtseils aufhebt. Zum Gebrauche nehme man den röthlich aussehenden Messingdraht, weil dieser mehr Kupfergehalt hat. Sehr gut eignet sich eine Gattung Drahtes, von welchem einfach eine Länge von 10 Schuh 3 Loth wiegt; sein Durchmesser ist eine Linie, folglich sein Umfang 3 Linien; wird dieser Draht zehnfach genommen, so wird das gedrehte Seil auf 10 Schuh Länge nicht unter 1 bayer. Pfund wiegen, und einem Blitzstrahl 30 Linien oder 2 ½ Zoll als die Summe der Oberflächen aller einzelnen Drähte darbieten. Man wähle daher aus den unter verschiedenen Nummern käuflichen Drähten lieber die dünnern, welche von Nro. 5 zehnfach, Nr. 6 achtfach und Nr. 7 sechsfach zusammengesponnen, alle ein Seil von nahe 3 bayerischen Linien Durchmesser geben. Die Fig. 13 zeigt ein aus 8 Drähten zusammengesponnenes Drahtseil in natürlicher Größe.

Um aus den einzelnen Drähten auf dem Seilerrade ein Seil zu bilden, bei welchem auf eine Länge von einigen hundert Schuhen keine Unterbrechung der einzelnen Drähte merkbar ist, bedarf der Seiler einer besondern Anweisung dazu, daß er die kürzern einzelnen Trümmer durch Zusammenhäckeln ihrer Enden verbinde, zusammendrehe, und jedesmal mit den übrigen längern Drähten verdeckend überspinne, damit nirgends ein spitziges Drahtende hervorstehe. Das Seil darf aber nur lose und nicht stärker zusammengedreht werden, als nothwendig ist, um die

einzelnen Drähte zusammenzuhalten; denn würde ein Seil von 10 Drähten der beschriebenen Gattung zu sehr zusammengedreht, so dürften 10 Schuh ein Gewicht von 1 ¼ Pfund erhalten, wodurch die Kosten ganz unnütz vermehrt würden, weil das Seil hiedurch nicht mehr Oberfläche erhält.

Das Befestigen der Drahtseile als Leitung ist eben so einfach als bequem. Hat man eine Länge welche zu zweifacher Ableitung hinreichend ist, so wickelt man den mittlern Theil des Seils 2 bis 3mal an eine Auffangstange über dem Stiefel oder an einem Spitzstifte herum und macht dann von beiden Enden die Ableitung. Reicht das Seil nur einmal herunter, so befestigt man das eine Ende ober dem Stiefel der Auffangstange durch 3 bis 4maliges Umwinden um dieselbe, und führe dann dasselbe schräge abwärts über das Dach auf dem nächsten Wege zum Boden. Zur Befestigung des Seils auf den Dachkanten (First und Grathe) und Hausmauern nimmt man eiserne Stifte Fig. 19 und schlägt selbe in einer Entfernung von 6, 8 bis 10 Fuß so ein, daß die Köpfe a sämmtlicher Stifte ½ Fuß vor dem Dache oder der Hausmauer hervorstehen. Das Umwinden des Drahtseiles um die Ringe b, in Fig. 19 und 22, welches früher gebräuchlich war, ist jetzt ganz ausser Anwendung gekommen, weil beim spitzigen Umschlagen das Seil sich nicht nach seiner ganzen Länge ausdehnen kann, und überhaupt wegen der Ausdehnung und Zusammenziehung in verschiedener Temperatur der Gefahr der Zerreißung ausgesetzt ist. Der Ring des Stiftes darf aber inwendig nicht kantig oder scharfeckig seyn, sondern muß rund geschmiedet werden, weil ausserdem das vom Wind und Wetter bewegte Drahtseil sich

abreiben, und nach und nach brechen würde. Beim Zusammenbringen der Ringe ist darauf zu sehen, daß dem Seile nur so viel Raum gegeben werde, als nöthig ist, um dasselbe der Länge nach frei durchziehen zu können. Die Länge der Stifte hängt übrigens von den verschiedenen Dächern ab; bei hölzernen und Strohdächern können auch Pfähle von Eichen-, Lerchen- oder Kienföhrenholz statt der Stifte dienen, diese gewähren nebst der größern Wohlfeilheit noch den Vortheil, daß sie das Drahtseil besser isoliren, als eiserne Stifte. Bei ihrer Anwendung bohre man die Löcher vor und kitte die Pfähle (z. B. mit Dopfen und Kalk, oder mit Brunnkitt) ein, damit kein Regenwasser eindringe. Bei Strohdächern muß die Leitung mindestens 8 bis 10 Zoll entfernt bleiben. Der Rost in den Ringen der eisernen Stifte beeinträchtigt die Leitungsfähigkeit des für sich bestehenden Seils durchaus nicht.

Sollen Seilenden angestückt werden, so geschieht dieß am sichersten, wenn man die 2 Drahtseilenden in ein Blech von Kupfer oder Messing wickelt und mit Hartloth zusammenlöthet; eben so sollen auch die Seilenden bei ihrer Verbindung mit Metalldächern mit einem kupfernen oder messingenen Blechstreifen umwickelt, durch Hartloth festgelöthet und dann mit dem breiten Blechstreifen auf 6 bis 9 Quadratzoll auf das Metalldach aufgenietet werden, wodurch man eine weit bessere Verbindung erhält, als wenn man das Seil bloß durch ein kleines Loch am Ende eines Metalldaches zieht und fest macht. Diese Befestigungsart wird auch von der Vorsicht angerathen, denn man hat mehrere Beispiele, daß der Knopf des Seiles vom Blitzstrahle abgeschlagen wurde.

§. 28.

Anzahl der Ableitungen und Vorsichten dabei.

Um im Allgemeinen die Zahl der Ableitungen zu bestimmen, nimmt man den Umfang des Gebäudes zum Maßstabe. Wenn ein solches z. B. nicht über 50 Schuh lang und 30 Schuh breit ist, folglich 1500 Quad. Schuh Raum einnimmt, sind 2 Ableitungen nothwendig; bis zu einer Länge von 100 und einer Breite von 40 Schuh, also auf 4000 Quad. Schuh 3, und so verhältnißmäßig auf ungefähr 6000 Quad. Schuh vier Ableitungen von gehöriger Oberfläche. In besonderen Fällen, als bei sehr hohen Thürmen und Gebäuden, bei Hochöfen, Zeughäusern, Brunnenhäusern ꝛc., überhaupt bei Gebäuden, wo viel Metall oder Flüssigkeit, wie in Brauereien, sich befinden, kann zu noch größerer Beruhigung die Zahl der Ableiter vermehrt werden, was aber dem Sachverständigen zur Anordnung überlassen werden muß.

Zur Bewahrung vor Beschädigungen bedeckt man die Ableitung unten an dem Gebäude mit einem hölzernen Kästchen d von 8—10 Schuh Höhe Fig. 33. Bei dem Herabführen der Ableitung ist noch darauf zu sehen, daß dieselben, wenn an der Seite des Gebäudes isolirte Eisenmassen vorkommen, als Glockenzüge, Gitter, Uhrzeiger an den Thürmen ꝛc. so herabgeführt werden, daß sie jenen Massen nicht zu nahe kommen, damit auf keinen Fall ein Abspringen eines Theiles des Blitzes erfolge, obgleich dieses bei der hinlänglichen Kapazität des Leiters in der Regel nicht zu fürchten ist.

§. 29.

Ausleitung oder Versenkung.

Hinsichtlich der Ausleitung oder Versenkung

der Ableitung ist zu bemerken, daß von ihrer richtigen Anlegung der Werth der ganzen Vorrichtung abhängt; die Versenkung muß zuverläßig mit dem feuchten Erdboden, oder mit fließendem Wasser, wo dieses sich vorfindet, in genauen innigen Zusamenhang kommen; — denn wenn eine Blitzstrahlableitung sonst auch noch so gut gemacht ist und allen Anforderungen entspricht, und es fehlt an diesem nöthigen Zusammenhange mit dem größten aller Leiter, dem feuchten Erdboden, wohin jeder Blitz am Ende strebt, um sich dort ins Gleichgewicht zu setzen, d. h. mit dem im Erdboden befindlichen, dem elektrischen Feuer der Gewitterwolke entgegengesetzten elektrischen Feuer zu verbinden, so ist sehr große Gefahr vorhanden, daß der Blitz, welcher in der Richtung des Gebäudes niederfährt, entweder das Gebäude eher, als den Blitzableiter treffe, oder von der Blitzableitung auf das Gebäude abspringe, weil dieses mittelst seines Fundaments mit dem feuchten Erdboden gewiß in einem sehr innigen Zusammenhange steht, und daher dem Blitze schon als größere Masse, dann aber wegen seiner besseren Verbindung mit dem Erdboden, einen besser leitenden Weg in diesen zu dem entgegengesetzten elektrischen Feuer in demselben darbieten würde, als der Blitzableiter, wenn er nicht im Zusammenhange mit dem feuchten Erdboden steht, oder sich im Wasser endigt.

Hieraus folgert sich die Wichtigkeit der Sorge für Bewahrung der Versenkung vor Rost, welches am besten durch Bedeckung der Versenkung mit Staub aus Holzkohlen geschieht; denn die Kohlen widerstehen nicht nur der Nässe und hindern so das Rosten, sondern sie sind dabei noch gute Leiter der Elektrizität. In allen Fällen legt man das Ende der Ableitung,

wenn kein nahe liegendes Wasser vorhanden ist, in welches dasselbe geführt werden kann, in einen am Grunde des Gebäudes eröffneten, und 4 bis 6 Fuß von demselben weggeführten Graben von etwa zwei Fuß Tiefe. Gewöhnlich wird zur Beförderung der schnellern Vereinigung der Wolkenelektrizität mit der des Erdbodens das Ende der Ausleitung in mehrere von einander auslaufende Zweige getheilt; der eisernen Ableitung gibt man meistens die Form des Dreizacks, das Ende der Drahtseile aber wird auf $\frac{1}{2}$ Schuh aufgedreht und die einzelnen Drähte sternförmig auseinander gerichtet.

Man bringt jedesmal, wo es nur thunlich ist, die Ab- und Ausleitung auf der Wetterseite an; übrigens wählt man auch gerne zur Ab- und Ausleitung die Stellen an Gebäuden, wo die Ablaufrinnen (Stehrinnen), wenn es regnet, das Dachwasser den Gassenrinnen zuführen und leitende Fläche darbieten.

§. 30.

Der Blitzschlag auf dem Thurme zu Roßstall, als Beleg für die Tüchtigkeit der Ableiter aus Messing-Drahtseilen nach v. Yelin.

Der Blitz hat am 30. April 1822 den Ableiter auf dem Kirchthurme zu Roßstall im Rezatkreise (jetzt Mittelfranken) des Königreichs Bayern in mehrere Stücke zerschlagen, die auf der eisernen Auffangstange aufgeschraubt gewesene kupferne Spitze krumm gewunden, angeschmelzt, und die Vergoldung daran zum Theil hinweggenommen. Da nun diese Ableitung in einem aus Messingdrähten geflochtenen Metallstricke bestanden hatte, in derselben Art, wie davon in München und den angränzenden Kreisen bereits viele hundert Blitzableiter auf öffentlichen

und Privatgebäuden errichtet sind, so ist dieser Vorfall die Veranlassung zu Besorgnissen für die mit eben solchen Messingdrahtstricken bewaffneten Häuser und Kirchen geworden, und man hat die Fragen aufgestellt: ob überhaupt die aus Messingstricken geflochtenen Ableiter dem beabsichteten Zwecke genügen, ja! nach der Behauptung einiger, nicht vielmehr gefährlich, als nützlich seyen? — und: ob nicht die nach älterer, besonders nach Hemmer's Art, aus Eisenstangen zusammengesetzten Ableiter vor jenen den Vorzug verdienten.

Der Blitz schlug aus einer sehr tief gesenkten, auffallend großen Wolke, senkrecht auf die Auffangstange a (Fig. 31) des 156 Fuß hohen, weit umher die Gegend überragenden und beherrschenden Thurmes nieder, welche mit einer einfachen, 8 1/4 Zoll langen, kegelförmigen, unten 5/8 Zoll dicken, scharf zugespitzten und ganz zu oberst, schlecht vergoldeten, sogenannten Einsaugspitze von Kupfer versehen war. Der Blitz zerschmelzte das feinste Ende dieser Spitze, bog den übrigen Theil derselben etwas schrauben- oder vielmehr bockhornförmig krumm, verfolgte dann das Messingdrahtseil b b b', welches vor dem Zifferblatte der Uhr vorbeiging, bis zur Thurmuhr selbst, und theilte sich dort, allen Anzeigen nach, in drei Theile, deren erster bei c in den Thurm selbst hineinging, die Hälfte des Zifferblattes zerschmetterte, neben demselben einige Steine ausbrach, und (aus dem in der Kirche entstandenen, erstickenden Dunste und phosphorig-schweflichten Geruche zu urtheilen), seinen Weg der Mauer entlang, in das Innere der Kirche selbst genommen haben muß, während der zweite Ast, in fast horizontaler Richtung von c gegen e, zu dem auf dem Firste des Kirchendaches befind-

lichen besondern Drahtleiter übersprang, und wahrscheinlich größtentheils, an der, (dadurch vorzugsweise verkalkt aussehenden, schwärzlich angelaufenen) ersten, senkrechten Ableitung bei f g, an der Ecke zwischen Thurm und Kirche abgeführt wurde, indeß der dritte und stärkste Zweig seinen Weg an der senkrechten Ableitung des Thurmes von dem Zifferblatte aus zum Boden nach c d fortsetzte, wobei er das ganze Drahtseil b d in viele Stücke von ungleicher Größe zertrümmerte und den über der Bodenleitung stehenden hölzernen Ableiterkasten auseinander riß, aber gleichwohl ohne weitern Schaden abgeführt wurde.

Das ganze Drahtseil des Thurmes, so wie die kupferne sogenannte Einsaugspitze und ein Theil der Bodenleitung war unmittelbar nach dem Blitzschlage so heiß, daß sie nicht berührt werden konnten, und daß die ganze Ableitung im Zustande des Glühens seyn mußte, beweist die abgeschmolzene oberste Spitze des Auffängers und ein kleines, etwa vier Zoll langes Stück des zerrissenen Drahtseils, welches an ein größeres Stück von 3 bis 4 Fuß Länge angeschmolzen gefunden wurde. Die von der Ableitung eingesendeten Bruchstücke zeigen eine gewaltsame Zerreissung des ganzen Seils, so wie der einzelnen Drähte an, da letztere, ohne auf dem Bruche eine Schmelzung zu zeigen, völlig senkrecht auf die Axe des Drahtes abgesprengt erscheinen. Merkwürdig ist ferner die dabei wahrnehmbare schraubenförmige Folge der über die einzelnen Drähte des Seils ringsumher gehenden Brüche. Das Ableitungsseil bestand aus 10 schwachen, nur 3/4 Linie, oder etwa 6/100 Theile eines Zolles dicken, nicht besonders dicht zusammengewundenen Drähten von Salzburger- oder

Tyroler-Messing. Die Bodenleitung bei d hatte nur 7 bis 9 solche Drähte, und lief etwa 2 Fuß unter der Bodenoberfläche, 8 Fuß weit und einfach, von dem Mauergrunde horizontal ab, hinaus. Von 8 zu 8 Fuß war der Drahtstrick durch denselben fest einschließende eiserne Klammern gehalten, welche 5 Zoll lang, und unmittelbar in die Mauer eingetrieben waren, und da, wo die Bodenleitung mit der zu Tage stehenden zusammentraf, waren beide mittelst eines eisernen Zylinderchens von $1/2$ Zoll Durchmesser und $3\,1/2$ Zoll Länge verbunden. Die Erde, in welcher die Bodenleitung lag, bestand aus leichtem trockenen Schutte. Feuchte Erde und Sammelwasser finden sich auf dem ganzen Kirchhofe zur Roßstall nicht vor.

Aus diesem von Dr. Kastner (Hofrath und Akademiker zu Erlangen) an Ort und Stelle erhobenen Thatbestande erhellt nun mehr so viel:

1) Sehr zweckmäßig hatte die Auffangstange a nur eine einfache Spitze, ohne Nebenzacken und Kreuzstangen, und ganz gut war auch die Ableitung selbst, in so viel möglich, gerader Linie von b bis d, mit Vermeidung aller scharfen Winkel und Zickzacke von der Helmstange aus, senkrecht herab, bis in den Boden geführt worden. Es gereicht dem Verfertiger auch nicht zum Vorwurfe, die eisernen Drahtklammern unmittelbar und ohne isolirendes Zwischenmittel, in der Thurmmauer befestiget zu haben, da dieses bei sonstiger guter und ununterbrochener Verbindung des Ableiters, ganz ohne Nachtheil und Gefahr geschehen konnte, auch allenthalben zu geschehen pflegt. — Allein

2) zweckmäßiger wäre es gewesen, entweder die kupferne Auffangspitze überhaupt stärker, oder bei

ihrer jetzigen Stärke, nur etwa 5 bis 6 Zoll lang zu machen, auch gut abdrehen, und glänzend poliren zu lassen, und

3) die Ableitung selbst betreffend, so war sie weder ganz zweckmäßig gerichtet, noch im Einzelnen und Ganzen von der erforderlichen Stärke, um der Gewalt des Blitzes genugsam Widerstand zu leisten.

Erstlich war kein Grund vorhanden, den Thurm und die mit einem Satteldache daran angebaute Kirche, jedes mit einem besondern und mit dem andern in keiner Verbindung stehenden Ableiter zu versehen, und man begreift nicht: warum nicht die Thurmleitung sogleich auf der Kirchenseite den Weg a b o p q f, oder mehrerer Sicherheit halber, doppelt an der Seite g nämlich und an der gerade gegenüberstehenden herabgeführt, mit der des Kirchendaches bei f in Zusammenhang gebracht, und rechts und links in den von der Kirche und dem Thurme gebildeten Ecken, oder Winkeln f g und f r (wenn wir uns in der Zeichnung r auf der entgegengesetzten Seite von g denken) herabgeleitet worden.

Zweitens war es fehlerhaft, das Drahtseil nur 9 Zoll abstehend, über das Zifferblatt herabzuleiten, wobei durch die Nähe des vielen zur Thurmuhr und zum Glockenstuhle gehörigen Eisenwerks, so wie der Glocken selbst, mehrerer deßhalb vorliegenden bestimmten Erfahrungen zu Folge, von jedem starken Blitzstrahle ein Absprung zu befürchten war.

Drittens war die Drahtleitung nicht allein nur einfach, sondern auch schon an sich selber zu dünn, und wenn gleich aus 10, dennoch aus allzuschwachen Messingdrähten zusammengesetzt, auch noch dazu ungleichförmig zusammengedreht. Die vorliegenden Stücke dieses Drahtseils ergeben auf eine Länge von

3 Schuh und 8 Zoll ein Gewicht von 3 Loth, so daß eine Länge von 13 bayer. Fuß auf das bayer. Pfund kommt.

Zwei seit einigen Jahren in der Umgegend von München vorgekommene Fälle, der eine auf dem k. Schlosse zu Starenberg (1817), der andere auf einem Privathause zu Dachau (1822) in der Nähe von München, hatte bereits früher den Beweis geliefert, daß Seile zu 13 Fuß Länge vom bayerischen Pfund Messingdraht ausgesponnenen, sie mögen nun aus 5 stärkeren, 7 schwächeren oder 10 ganz schwachen Drähten zusammengewunden seyn, einfach genommen, nicht stark genug sind, um ohne Zerreissung jeden Blitz aushalten zu können, wenn schon glücklicherweise der Schlag jedesmal ohne weitere Beschädigung der Gebäude abgeleitet worden war, und der Fall an dem Thurm zu Roßstall hat dieses aufs neue recht auffallend bestätiget. Auf dem Firste des Schlosses Starenberg stand sowohl am Anfange, als am Ende eine eigene eiserne Auffangstange. Der Blitz riß das dazwischen ausgestreckte Drahtseil, ohne es in der Mitte weiter zu beschädigen, ganz symmetrisch vorn und hinten in einem gleichen Abstande von etwa 2 bis 3 Fuß von jeder der beiden Stangen entzwei, und zwar so, daß die Bruchflächen um das ganze Drahtseil herum wiederum wie bei dem Roßstaller-Drahte eine Art von Schraube zu bilden schienen. Auf dem Hause in Dachau wurde der Draht dicht an der Auffangstange entzwei gerissen, um welche er gewunden war.

v. Imhof in seiner Anweisung zur Anlegung zweckmäßiger Blitzableiter, München 1816, hat deßwegen S. 35 Nr. 2 vorsichtigerweise angerathen, besonders bei Thürmen, Ableitungen an mehr als einer

Seite herabzuführen, um dadurch gleich vom ersten Angriffspunkte an, den Strahl zu zertheilen und 22 Blitzschläge auf dem sehr hohen Martinsthurme zu Landshut haben bewiesen, daß bei solchen, gleich von der obersten Spitze aus anfangenden mehrfachen Leitungen, Drahtseile, auch von der am Roßstaller-Thurme gebrauchten schwächeren Gattung, dem beabsichteten Zwecke wohl zu entsprechen vermögen.

4) Mag ein Hauptgrund des erfolgten Schlages, der Zertheilung des Blitzstrahls, so wie der Glühung und Zerreissung des Ableiters zu Roßstall in der schlechten Leitungsfähigkeit des ganz trockenen, sandigten und lockern Schuttbodens zu suchen seyn, und es scheint dieses Ereigniß allerdings die Meinung derjenigen Physiker wenig zu unterstützen, welche, wie Reimarus u. a. dafürhalten, es sey hinreichend, wenn der Ableitungsdraht überhaupt nur die Erde berühre, ohne daß man denselben bis in feuchtes Erdreich hinab, oder in Wasser fortzuführen brauche, weil sie den Erdboden selbst, bereits für einen genugsamen Leiter ansehen zu dürfen glauben. Fand sich 3 bis 4 Fuß unter der Oberfläche keine feuchte Erdschicht und auch sonst keine Wasserabzugsrinne vor, wo man das Ableiterende hineinführen konnte, so hätten die Bodendrähte, nach v. Imhof's Anleitung, verdreifacht, ja vervierfacht werden sollen, statt deren nur eine einzige zu legen, und der Mangel einer leitenden Erdschicht hätte durch Einlegung einer Schicht gut ausgebrannter Kohlen, welcher man willkührliche Ausdehnung geben konnte, oder durch Anlegung einer Dachtraufe auf die Stelle der Bodenleitung wenigstens einigermassen ersetzt werden können.

Erwägt man nun, daß trotz der mancherlei Mängel, welche dem fraglichen Ableiter vorgeworfen

werden können, der Blitzstrahl dennoch glücklich abgeführt wurde, ohne daß der Thurm, oder die Kirche selbst, irgend eine bedeutende Beschädigung erlitten, so mag wohl immerhin die erfolgte Zertrümmerung des Ableiters eben diesen Mängeln beigemessen werden, keineswegs folgt aber daraus: daß seine Zerstörung darum herbeigeführt wurde, weil die Leitung aus messingenen Drahtseilen bestand, und keineswegs kann aus dem vorliegenden Falle der Schluß gezogen werden, daß Blitzableiter aus dergleichen Drahtstricken bestehend zu verwerfen und wohl gar gefährlich sind.

Blitzableiter aus seilförmig geflochtenen Messingdrähten sind vielmehr unbedingt gut und ihrem Zwecke entsprechend, sobald die Seile die gehörige Stärke haben, die Ableitungen selbst zweckmäßig geführt sind, und ein ununterbrochenes Ganzes ausmachen. Die Erfahrung an Blitzableitern selbst, als die beste Lehrmeisterin, hat uns über die Stärke der Leitung unterrichtet; sie hat uns jetzt an dem Roßstallerthurme, in Uebereinstimmung mit den in der Umgebung von München vorgekommenen und oben erwähnten Fällen wiederholt bewiesen, daß ein einzelnes Messingdrahtseil von 13 Fuß Länge auf das bayer. Pfund, einen starken und ungetheilten Blitz nicht in allen Fällen auszuhalten vermöge. Er hat dasselbe in die Glühhitze versetzt und in Stücke zerrissen, ohne es jedoch verbrennen zu können, und so dürfen wir also diesen Erfahrungen zufolge jetzt für ein Messingdrahtseil etwa eine Länge von 10 bayer. Fuß aufs bayer. Pfund als das Minimum von Stärke annehmen, um zu Blitzableitungsdrahten mit Sicherheit angewendet werden zu können.

Beschreibung der Modelle.

Die Modelle von Fig. 26—28 sind nach Plieninger's Angabe mit Eisenschienen (Reifschienen) bewaffnet.

Bei a Fig. 28, sind Helmstangen, deren Konstruktion aus der Zeichnung in Fig. 9 deutlich zu ersehen ist. Es sind drei Schornsteine angebracht, wovon zwei auf dem Dachfirste, b und c, und der dritte, d, zunächst demselben steht. Die Zuleitung geht über den Schornstein b hinweg, indem dieselbe von dem nächsten (1—2 Fuß vom Schornsteine entfernten) Tragstifte e aus sanft (nicht im Winkel) aufgebogen, über den Schornstein b herüber, und auf der andern Seite bis zu dem nächsten, eben so weit entfernten Tragstifte i abgebogen wird, wobei man auf der Deckelplatte des Schornsteins keinen Tragstift anbringt. Oder man führt die Zuleitung, wie in c, neben dem auf dem Dachfirste sitzenden Schornstein in einem Bogen horizontal vorbei, und setzt auf denselben eine kleine, wenigstens 1 Fuß hohe Auffangspitze, welche mit der Zuleitung durch den eisernen Schienenbogen c o verbunden wird; das nämliche geschieht auch beim Schornstein d, welcher den Dachfirst nicht durchbricht, sondern seitwärts vom Firste so gesetzt ist, daß die Zuleitung neben dem Schornsteine in gerader Richtung vorbeigeführt werden kann, indem man in die Deckelplatte des Schornsteins d eine 1—2 Fuß hohe Auffangspitze setzt, und von dieser eine Verbindung von dünnem Stabeisen auf die Zuleitung niedergehen läßt. a m n ist die Ableitung, welche über den Traufsaum des Daches m gebogen und zwar 1 Fuß davon entfernt, (was auch geschehen muß, wenn eine Dachrinne angebracht ist) herabläuft. Die Zacken der Ausleitung

n pflegt man, wie die Spitzen der Auffangstangen, der kräftigen Ausleitung wegen zu plattiren, was aber nicht gerade nöthig ist, wenn sie von recht gutem Eisen gemacht, und durch Kohlenpulver gut geschützt sind. Am besten bindet man aber ein kupfernes oder messingenes Drahtseil an die eiserne Ableitung oberhalb dem Erdboden, und versenkt dann das Seil.

Fig. 26 ist ein Gebäude mit Zwerchhaus von gleicher Firsthöhe, wie das Längenhaus; in diesem Falle und auch, wenn das Zwerchhaus in nicht viel geringerer Höhe als der Dachfirst steht, setzt man die Hauptauffangstange am besten auf diejenige Stelle des Firstes, wo das Zwerchhaus sich anfügt; an den Giebeln sind die Zuleitungen aufwärts bogenförmig aufgebogen und zugespitzt. Bei Fig. 27 sind die Firste der Erker oder Zwerchhäuser beträchtlich niedriger, als der First des Gebäudes, welches keine Schornsteine hat, die Nebenleitung vom Erker a geht schief abwärts zur Hauptableitung c d.

Die folgenden Modelle sind durchgehends mit Messingdrahtseilen bewaffnet. Den Grundriß bezeichne ich jedesmal mit A und den Standriß mit B. — v. Yelin sagt: „Messing der freien Luft und Witterung ausgesetzt, überzieht sich zwar nach und nach mit einer Lage von Oxyd, oder mit einem Grünspanhäutchen, dieses ist aber unmeßbar dünn, haftet sehr fest auf der Oberfläche, und verhindert alles weitere Eindringen des Rostes, wie tausend Beispiele an ausgegrabenen alten Drähten und Geräthschaften, an öffentlichen Statuen und Monumenten beweisen. In so ferne hat Messing und Bronze einen entschiedenen Vorzug vor dem Eisen, welches vom Roste nach und nach ganz zerfressen

wird und selbst überfirnißt, nur wenige Jahre ausdauert, ohne einen neuen Ueberzug nöthig zu machen, was bei Blitzableitern, aus eisernen Stangen oder Schienen zusammengesetzt, immer mit Umständlichkeiten und nicht unbedeutenden Kosten verbunden ist, daß der in der Luft angelaufene Messingdraht viel schlechter leite, als ganz metallisch glänzender, ist eine Behauptung, welche erst bewiesen werden muß, indem Versuche im Kleinen an unseren Elektrisirmaschienen angestellt, nichts davon lehren, und das, was man etwa von oxydirten Volta'schen Metallplatten anführen möchte, offenbar nicht zur Sache gehört. Angenommen aber, ein auf seiner Oberfläche mit Grünspan überzogener Messingstrick leitete, dieses seines Ueberzugs halber, um etwas schlechter, so gilt doch diese nämliche Einwendung aus eben dem Grunde und in erhöhtem Maße von den mit Firniß dick überzogenen Eisenstangen? oder aus welchem physischen Grunde sollte der Ueberzug bei dem Eisen allein für das Leitungsvermögen unschädlich seyn?

Fig. 32 ist ein hohes Stadtthorgebäude, hinter der ringsumlaufenden Mauerkrönung ist das Pultdach nach der Schräglinie c o verborgen, dessen Traufwasser in der Rinne bei der Oeffnung o sich sammelt und durch die kupferne Standrinne o g abläuft. An den vier Ecken der Mauerkrone sind die Stiftspitzen d d angebracht, um welche das Messing-Drahtseil sich herumwindet; von den Stiftspitzen herab werden die Leitungen geführt; da die Röhre in g durch eine Ausleitung von Messingdraht mit dem Erdboden verbunden ist, so braucht man nur mehr ein Ableitungsseil auf der gerade oder diagonal entgegengesetzten Seite der Standrinne an der Stiftspitze

zu befestigen. Damit aber die Standröhre o g als Ableitung dienen kann, ist die Stiftspitze d mit dem Rinnenkessel o durch ein Drahtseil d o in Zusammenhang gebracht. — Hier bei dieser Gebäudeform, wo die Stiftspitzen in Form eines Quadrats oder Rechteckes eingesetzt werden, ist es in doppelter Beziehung wichtig, das Drahtseil nicht nach der Vierung der Spitzen herumzuführen, sondern die Drahtseile diagonal sich kreuzen zu lassen. Man erspart hiebei an der Länge des Drahtseils und behält zudem die Beobachtung der wichtigen Regel: Der Blitz muß auf dem kürzesten Wege dem Erdboden zugeführt werden, fest im Auge. Hat z. B. eine Seite der quadratförmigen Vierung 16 Schuh, so beträgt die Länge des Seils um die vier Stiften herum, das Umschlagen um dieselben mit eingerechnet, 66 Schuh; durchkreuzen sich aber die Seile diagonaliter, so ist die Länge der beiden Drahtseile $= 2\sqrt{(16^2 + 16^2)} = 2.23 = 46$ Schuh, wo die Umwindung des Seils um die Stifte ebenfalls schon mitgerechnet ist; — also erspart man an der Länge des Drahtseils $(66 - 46) = 20$ Schuh. Sind die mit dem Drahtseil zu überspannenden Diagonalen zu lang, so erfordert die Festigkeit, daß die Seile im Durchkreuzungspunkte eine Unterstützung durch eine eiserne Stange erhalten, oder vielmehr, man setzt eine Auffangstange von einer solchen Höhe an dem Durchkreuzungsorte, daß die Mitten der Drahtseile daran befestigt werden können.

Um ein für allemal die Vorsichtsmaßregeln für die Herabführung der Ableitungsseile und die Anbringung der kupfernen oder weißblechenen Regenabfallrohre, welche die Stelle der Ableitungen vertreten, recht vor Augen zu stellen, dienen die Figuren

30, 33 und 34. — In Fig. 30 ist die Dachfläche mit Kupfer eingedeckt, die kupferne Dachrinne a wurde im Dachgesimse b versenkt, und a d ist die Abfallröhre, gleichfalls von Kupfer, welche die Stelle der Ableitung vertritt; das Stockwerksgesimse c, welches auf der obern Seite mit Kupfer- oder Weißblech eingedeckt ist, erhält einen dem Röhrendurchmesser gleichen Ausschnitt, welcher auch mit Blech belegt wird, so daß die Röhre in diesem Ausschnitte dicht an den Kern der Mauer angesetzt zu stehen kommt. — In Fig. 33 ist keine Dachrinne angebracht, und das Dach mit Ziegeln gedeckt; hier wird in a das Drahtseil durch einen Stift von der Dachkante abgehalten, und weil in A ein mit Kupfer gedecktes Gesims sich befindet, so muß die Ableitung die Gesimsbedeckung b berühren; aus eben diesem Grunde wird beim Stockwerksgesimse c oberhalb oder unterhalb desselben ein Stift o hineingeschlagen, so daß das Drahtseil das Deckblech des Gesimses berühret. Die Leitung ist jedesmal ohne Umwicklung des Seiles um einen Stift bis zum Boden zu führen, und erst am letzten Stifte durch mehrmaliges Umwickeln zu befestigen, wobei aber das Seil bei kalter Temperatur mehr, bei warmer etwas weniger angespannt werden muß. Befindet sich dort, wo die Ableitung herabgehen soll, ein Glockendraht, so besorge man, daß der Glockendraht zunächst an der Mauer, die Ableitung hingegen einen halben Schuh entfernt gehalten werde; denn würden sie aneinder streifen, so könnte bei einem Blitzschlag der Absprung eines Funkens erfolgen. Bei weit vorspringenden Altanen mit metallenem Geländer und Dache, besonders wenn solche an der Wetterseite eines Gebäudes sich befinden, erfordert die Vorsicht, daß selbe durch eine

eigene einfache Ableitung mit der Erde verbunden werden. Wird wegen Sicherung vor Diebstahl die Abfallröhre auf die Länge f g Fig. 32 von Eisenblech gemacht, so muß ein Drahtseil von f, also von der Kupferendung herab neben dem Eisenblechrohre bis in den Boden geführt werden; denn Abfallrohre von Eisenblech, wenn sie gleich stark verzinnt sind, rosten doch sehr schnell und namentlich bei dem Knie g, welches oft so von dem Roste zerfressen wird, daß ganze Stücke wegfallen. Der Vorsicht wegen mauert man öfter die kupferne Abfallröhre auf die Länge d e Fig. 34 in die dahinterstehende Mauer; auch in diesem Falle muß ein Drahtseil von d nach e an der äußern Wand herab und in die Erde geführt werden, weil alle Theile der Ableitung frei zu Tage stehen müssen. — In Fig. 34 stellen A und B zwei Gebäude vor, von welchen A ein mit Schwarzeisenblech gedecktes Dach mit einer Abfallröhre ebenfalls von schwarzem Blech und B ein Kupferdach mit kupferner Dachrinne und Abfallröhre hat. Bei dem Gebäude A ist die Drahtleitung a b c aus Messing zur größern Sicherung und Beruhigung angebracht; weil das Schwarzblech, auch wenn es von Zeit zu Zeit mit einem rostabhaltenden Ueberzuge versehen wird, dennoch an einigen Stellen rosten könnte. Wäre die Abfallröhre f c von Kupfer oder Weißblech, so dürfte man die Ableitung a b an den Rinnenkessel f befestigen und dann die Ausleitung in c anbringen; aber hiebei muß bemerkt werden, daß im Falle die Standröhre von gut verzinntem Eisenblech ist, dennoch die Ausleitung von Messingdrahtseil oberhalb dem Knie der Standröhre aus dem oben angeführten Grunde angebracht werden müßte. Sowohl das Haus A und das Haus B, auch wenn sie nur durch

eine Kommunmauer von einander getrennt sind, muß jedes für sich eine eigene Ausleitung erhalten.

Fig. 29 ist der Grundriß von einer Kirche in einem Marktflecken. Der Thurm A ist an der Seite des Kirchenhauses angebaut und mit einem Satteldache versehen. Das Drahtseil läuft von dem Fänger a nach g und b; von g geht eine Leitung den Thurm entlang in den Boden und eben so von b herab bis in die Nähe des Firstes der Kirche, wo sie dann ihren Weg vom Thurme ab nach dem Stifte c im Firste des Kirchendaches nimmt, und über den First geht dann die Leitung nach d und e. In B ist ein niedriger Anbau für die Sakristei, der nicht bewaffnet zu seyn braucht.

Fig. 35 stellt ebenfalls einen Thurm mit Satteldach von einer Dorfkirche vor. A ist die Ansicht des Thurmdaches von oben und in B ist gezeigt, wie die Ableitung a b c d in möglichst großer Entfernung am Zifferblatte der Uhr vorbei an den Firstpunkt des Kirchendaches d und von da in die Erde geführt wird. Der First des Kirchendaches ist hier mit keiner Leitung versehen; man genügte sich mit den zwei Ableitungen von dem Thurme herab, der der Wetterseite zugekehrt ist.

Das Gebäude in Fig. 36 von 40 Schuh Länge und 32 Schuh Breite nimmt eine Grundfläche von 1280 Quadrat Schuh ein. Sämmtliche Rauchfänge *) sind in einem Schlotkasten zusammengeschleift und durch Zungen getrennt. Das Befestigen der 6 Schuh hohen Auffangstange auf zusammengeschleiften Schornstei-

*) Die Ausdrücke: Schornstein, Rauchfang, Schlot und Kamin werden hier für gleichbedeutend genommen.

nen macht Schwierigkeiten, besonders wenn das Gebäude schon aufgeführt ist und erst später mit einem Blitzableiter bewaffnet werden soll; bei einem Neubaue hingegen, der mit einem Blitzableiter zu versehen ist, kann man gleich beim Aufbau, auf die schicklichste und bequemste Befestigungsweise der Auffangstangen bedacht seyn. Ich übergehe hier die Befestigungsarten der Auffangstangen auf solchen zusammengeschleiften Schornsteinen, in der sichern Erwartung, daß kein gründlich unterrichteter Mann, der sich dem Geschäfte des Blitzableitersetzens unterzieht, je mehr sich in den Sinn kommen lassen wird, zusammengeschleifte Schornsteine mit hohen Auffangstangen unnützer Weise zu beschweren; ausgenommen in dem Falle, daß der Hausbesitzer ein hartnäckiger Verehrer der Auffangstangen sey; und dann wird der Blitzableitersetzer das in Fig. 16 gezeigte Verfahren anwenden. Das Dach ist mit Ziegelplatten bedeckt und ringsum mit hölzernen Dachrinnen umgeben, von welchen das Wasser durch die Abfallrohre b, b von Schwarzblech (unverzinntes Eisenblech) abläuft. Diese Abfallrohre werden gar nicht als Ableitungen benützt, denn obgleich die äußere Seite durch einen Anstrich gegen den Rost geschützt wird, so ist doch die innere Fläche der Röhren fortwährend demselben ausgesetzt. Das Gebäude beherrscht wegen seiner hohen Lage eine weite Aussicht und steht auf schlecht leitendem Kiesboden, deßhalb sind 4 Ab- und Ausleitungen e, e angebracht, obgleich die kleine Grundfläche des Gebäudes bei einer niedrigen Lage und einem besser leitenden, z. B. thonigen Boden, nur 2 Ab- und Ausleitungen erfordert hätte. An den Seiten des Hochbaues d, d sind zwei einstöckige Nebengebäude mit flachem Schindeldache in symetri-

scher Stellung angebracht, welche aber gegen den Blitz nicht armirt sind, weil der gut armirte Hochbau sie schützt. — Damit man die wichtige Rolle, welche die Ausleitungen beim Blitzableiter spielen, recht augenfällig erkenne, will ich einen hieher bezüglichen Fall anführen. Professor Epp errichtete im Juli 1781 auf dem Schloßgebäude zu Seefeld (in Oberbayern) Ableiter. Sie waren an zwei der Wetterseite und dem Ammer- und Seefelder-See unmittelbar ausgesetzten Gegenden angebracht. Das ganze Schloß ruht auf einem Sandberg. Aus Abgang des Wassers mußte der Ableiter durch die Schwindgrube bis den halben Sandberg hinabgeführt werden, an ein unschädliches Ort, wo weder Mensch noch Vieh vorbeigeht. Am 2. August Nachts 11 Uhr entstand zu Seefeld ein gräßliches Ungewitter mit starken Blitzen und häufigen Donnerschlägen. Einer der Blitze fuhr an den neu errichteten Wetterableitern herab, schlug unten, wo die Stange an die Mauer befestiget ist, und gegen den Kanal geführt wird, den eisernen Stift heraus, *) zog sodann durch den Kanal gegen das Ende des 6 bis 7 Schuh tief vergrabenen Ableiters. Hier mußte sich der Blitz einen neuen Weg durch den Sandberg eröffnen. Die trockenen Kiesel setzten sich der Fortpflanzung des Blitzes entgegen. An dem Ende des Ableiters warf die Blitzmaterie den unmittelbar auf ihm liegenden Sand in die Höhe.

Um die Leichtigkeit und Bequemlichkeit des Ver-

*) Es mag wohl seyn, daß der Hacken, welcher die Wetterstange genau an die Mauer auheften sollte, locker war, und folglich durch die heftige Erschütterung sich losgerissen hat.

fahrens, einen Blitzableiter aus Drahtseilen zu setzen, gegen die Langweiligkeit des Verfahrens bei Setzung desselben aus Eisenstangen oder Eisenschienen, gehörig würdigen zu können, wird an dem Modell 36 der ganze Hergang der Bewaffnung vor Augen gestellt. — Der Blitzableitersetzer befestiget zuerst die Auffangstange a in genau senkrechter Richtung, alsdann begibt er sich unten an diejenige Stelle des Gebäudes, wo er die erste Ableitung herunterführen will; der mit dem Drahtseil versehene Gehülfe aber stellt sich auf dem Grath m auf und wickelt vom Drahtbunde so viele Drahtwindungen ab, bis das heruntergelassene Drahtseil für die Ausleitung und die Höhe des Gebäudes reicht, hierauf gibt er die Länge für den Grath m und die Höhe für den Schornstein am Drahtseil ab und befestiget das Seil an der Auffangstange a; jetzt wird der Drahtbund über die Höhe des Schornsteins und den Grath n hinabgelassen und der unten stehende Blitzableitersetzer zwickt das Drahtseil von dem ganzen Drahtbunde in einer solchen Länge ab, daß dasselbe für die Höhe des Schornsteins, für die Länge des Grathes n, für die Höhe der Stockwerke und für die Länge der Ausleitung ausreicht; der Blitzableitersetzer knüpft nun an das untere Ende des abgezwickten Seils den Drahtbund, welchen der oben stehende Gehülfe mittels des Seils emporzieht, er löst den Bund ab und wirft das Seil wieder herab; mit dem Drahtbund begibt der Gehülfe sich dann nach dem Grathe p und läßt dort von dem Drahtbund wieder so viele Windungen herab, bis das Seil sowohl für die Höhe der Stockwerke, als auch für die Länge der Ausleitung ausreicht, hierauf schreitet er am Grathe p hinauf zur Auffang-

stange und verfährt mit dem Seile auf die nämliche Weise, wie er auf der Walmseite m n verfahren ist, und der unten stehende Blitzableitersetzer zwickt wieder den über den Grath o herabgelassenen Drahtbund in der gehörigen Länge ab. Hierauf werden die gewöhnlich 14 bis 16 Zoll langen Ringstifte nach einander auf dem Schornstein und den Dachgrathen und dann die 10 Zoll langen Stifte in die Mauerwand in gehöriger Anzahl und zu solcher Tiefe fest eingeschlagen, daß sämmtliche Stifte 6 Zoll frei hervorragen; das Drahtseil wird jedesmal durch die unten sich befindende Oeffnung des Ringes Fig. 19 in denselben hineingebracht und der Ring dann durch die Zange genau schließend zugedrückt. Die Ableitungen werden angezogen und um den untersten Stift dreimal herumgewunden und zuletzt werden die Drahtenden als Ausleitungen genau nach der gegebenen Vorschrift behandelt. Gehen Leitungen über die Schräge des Daches wie bei m in Fig. 37, so müssen die Stifte immer holzen d. h. sie müssen im Sparren eingeschlagen werden. Zur Vorschlagung der Löcher durch die Ziegel für die Stifte dient ein Spitzhammer, wovon aber die Spitze kegelförmig zulaufen muß; denn würde die Spitze kantig zulaufen, so würden die Ziegel beim Durchschlagen zu stark splittern. Der Hammerstiel dient zugleich als Maß, an welchem das Einschlagen der Stifte bis auf eine gleichförmige Höhe von 6 Zoll abgenommen wird.

Aus dieser Beschreibung erhellet, daß das ganze Geschäft ohne alle Rüstung beendet wird. Noch weit schneller aber ist die Rechnung gemacht. Der Blitzableitersetzer wiegt den ganzen Drahtbund auf der Brücken= oder Dezimalwage und dann den nach dem Setzen übriggebliebenen Bund. Der Gewichtsunter=

schied betrage z. B. 60 Pfund. Um 9 Fuß Länge mit dem Drahtseil auszuspannen, brauche man $1\frac{1}{8}$ Pfund dem Gewichte nach. Der Blitzableiter veranschlage den laufenden Schuh mit Einrechnung der 6 Fuß hohen mit vergoldeter Kupferspitze versehenen Auffangstange und der zugehörigen Stifte auf 15 kr., so ist mit 60 Pfund eine Länge von 480 Fuß überspannt worden, diese betragen an Geld 120 fl. — kr. — Setzen wir jetzt den Fall, daß der Hausbesitzer die Stifte und das Drahtseil selbst liefere, so hat er in Rechnung zu bringen für

Die 6 Schuh hohe Auffangstange mit vergoldeter kupferner Spitze	8 fl.
60 Pfd. Messingdrahtseil, à 1 fl. 6 kr. . . .	66 „
Den Bedarf an Spitzen	12 „
Setzen	10 „
Summa	96 fl.

Rechnet man die entbehrliche Auffangstange hinweg, so belaufen sich die Kosten auf 88 fl., diese von 120 fl. abgezogen, so hat der Hausbesitzer bei Selbstabgabe des Materials 32 fl. erspart*).

Bei Gebäuden wie in Fig. 37, wo an der vordern Seite zwei Ableitungen n, n und auf der Rückseite noch eine dritte Ableitung m angebracht ist, hat man zu beobachten, daß man die Ableitung gleich unten am Stiefel der Auffangstange befestige und sie dann in einer solchen Schräge über das Dach hinwegführe, daß sie

*) Diese Rechnung stützt sich auf eine im heurigen Frühjahre gemachte Erfahrung. Die Stifte lieferte zudem noch der Blitzableitersetzer. Dem Setzer und Gehülfen, welche die Arbeit in 12 Stunden verrichteten, gab der Hauseigenthümer in Anerkennung der schweren Arbeit 10 fl.

seithalb der Hausthüre in gehöriger Entfernung von der Hausmauer herabläuft. — Erfordert ein Gebäude vermöge seines großen Flächenraumes 4 Ableitungen, so ist das Verfahren in Fig. 40, wo eine Auffangstange angebracht ist, und in Fig. 41, wo keine Auffangstange angebracht, sondern jeder Schornstein nur mit einem Spitzstifte versehen ist, deutlich vor Augen gestellt. Beide Dächer sind mit Platten eingedeckt.

Das Gebäude in Fig. 38 nimmt einen Flächenraum von 4000 □' ein. Die Dachverfallungen (Seichen) b, b, dann der Traufsaum und die Dachrinnen sind ringsum von Kupfer, eben so auch die Regenabfallrohre, an deren Knieen die Ausleitungen e, e aus Drahtseil zr. zc. angebracht sind; sonst ist das Dach ganz mit Platten eingedeckt. Die Leitung über dem Schlotkasten in der Mitte ist durch die Drahtseile a, a mit den Dachverfallungen b, b am Firste in Verbindung gesetzt, so daß eine ununterbrochene Metallleitung von der Auffangstange an bis in den Erdboden hergestellt ist. Die Schornsteine dicht an den Walmen und die Grathe sind durch die Zuleitungen n, n und die schrägen Ableitungen m, m an der Fläche des Traufsaumes, welcher mit der Dachrinne ringsum von zusammenhängender Arbeit ist, befestigt, und sind also dadurch mittelst der 4 Standrinnen mit dem Erdboden verbunden; die ganz mit Kupfer bedeckten Dachfenster d, d aber sind durch das Eingreifen des Deckbleches mit dem Traufsaum im Zusammenhange; es ist daher das Gebäude vollkommen geschützt, der Blitz mag das Gebäude von was immer einer Seite anfallen. — C in Fig. 40 zeigt die Befestigungsweise der Drahtseile auf den Walmseiten des Daches.

In Figur 39 ist der obere Theil des Daches

a b a′ b′ mit Kupfer flach und die Seitenflächen mit Ziegelplatten eingedeckt. In der Mitte der Kupferbedeckung ist eine hohe Auffangstange mit 5 Spitzen angebracht, welche aber ganz entbehrlich ist. Die Schornsteine haben bei n eine ½ bis ¾ Schuh hohe Drahtseilspitze und das Seil ist an der der Auffangstange zugekehrten Seite zweimal umgewunden, an den übrigen Stiften nur einmal. Die Leitungen über den Schornsteinen herab sind mittels der Drahtseile d, d mit der kupfernen Dachfläche a b a′ b′ in Verbindung gesetzt, und diese ist wieder durch die schrägen Leitungen an den Grathen m, m mit der ringsum laufenden kupfernen Dachrinne in Zusammenhang gebracht. Die Standrohre bei c, c sind aber nicht von Kupfer, sondern von Weißblech, daher hat der reiche Besitzer zur größern Beruhigung noch die 4 Ableitungen e e aus Messingdrahtseilen anbringen lassen.

In Fig. 42 zeigt sich ein Gebäude mit symmetrischer Stellung der Schlotkästen. Auf dem Schornsteine a in der Mitte des Daches ist ein ganz niedriger Spitzstift eingeschlagen, von welchem aus das Drahtseil nach den mittleren Ringstiften b, b der Schlöte an den Walmspitzen hin- und von da an den Grathen herabläuft. Jeder der Schlotkästen an der Walmspitze hat an den Enden seines Daches bei d und c noch Stiftspitzen, welche ebenfalls durch ein Drahtseil verbunden sind. Der Standriß B zeigt den Verlauf der Drahtseile auf der Walmseite.

Das freistehende Gebäude in Fig. 43 ist eine Frohnfeste, A ist der Hauptbau, an welchem sich der gleich hohe Nebenbau D in Halbkreisform anschließt. Der Nebenbau D hat ein etwas niedrigeres und daher flacheres Dach, als der Hauptbau A, und ist

mit Kupfer eingedeckt, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß Eisenblech als Deckmaterial für Dachungen von nur sanfter Schrägung keine Dauer in die Länge hat. Bei dem Hauptbaue A sind die ebenfalls flachen Dächer der Vorsprünge m, n und der First o p nach seiner ganzen Länge mit Kupfer eingedeckt, die übrige steilere Dachung des Hauptbaues aber ist von roth angestrichenem Eisenblech. Sämmtliche Schornsteine im Nebenbaue D, 12 in ihrer Anzahl, stehen über dem First auf eine Höhe von 3 Schuh empor, und haben Ringstifte auf ihren Dächern, durch welche das Drahtseil gezogen ist, je der dritte Schornstein hat zudem noch einen Spitzstift, um welchen das Seil umgewunden ist. Die Schornsteine des Hauptbaues sind durchgehends mit kleinen Stiftspitzen a, a, a versehen und unter sich durch Drahtseile verbunden. Die Drahtseile von den Schornsteinen herab (siehe Standriß B) sind an dem mit Kupfer eingedeckten First o p in den Punkten e, e befestiget. Weil die ganze übrige steile Fläche des Hauptdaches mit Eisenblech eingedeckt ist, so sind zur größeren Sicherung die Leitungen aus Drahtseilen an den Grathen angebracht, und obgleich die Gesammtfläche der metallenen Dachungen vom ganzen kolossalen Baue durch 13 kupferne Regenabfallrohre c, c, die aus der rings um das Gebäude laufenden und in das Kranz= oder Dachgesims eingelegten kupfernen Dachrinne auslaufen, mittels der Ausleitungen aus Drahtseilen mit dem feuchten Erdboden in Verbindung gesetzt sind, so sind dennoch die 4 Leitungen d, d aus Messingdrahtseilen über die Grathe der Walme und die Höhe der Stockwerke herabgeführt worden, um vollkommene Beruhigung vor den Beschädigungen der Blitzschläge zu haben.

Das Gebäude in Fig. 44 steht zwischen zwei anderen drin und das niedrige Dach ist ganz mit Kupfer gedeckt. Die Längenseiten des Baues sind mit kupfernen Dachrinnen und Regenabfallrohren a, a versehen. Das Gebäude nimmt etwa 6000 □ Schuh ein. Hinsichtlich der Schornsteine können wir zwei Fälle betrachten. In A nämlich ragen die Schornsteine mit ihrer unbekleideten Mauerwand aus der metallenen Decke über den Dachfirst hervor und haben ebenfalls kupferne Dächlein; hier muß eine Leitung aus Messingdrahtseilen mitten über die Dächlein zum First herabgehen, wie in Fig. A gezeigt ist, denn die Dächlein haben, wie in m, m zu sehen ist, zur Durchlassung des Rauches Oeffnungen von 6—8 Zoll Durchmesser; wären diese Oeffnungen nicht, so dürfte man nur den Rand des Dächleins mit dem First durch ein Drahtseil verbinden; in B aber sind die äußern Wände der hervorragenden Schornsteine mit Kupferblech überzogen und auch ihre Dächlein sind von Kupfer; auch in diesem Falle gehen Leitungen aus Messingdrahtseilen über die Mitte der Schornsteine, nicht allein der Oeffnungen in den Dächlein wegen, sondern vielmehr wegen der eisernen Träger auf welche das Kupferdächlein befestiget ist, welche nach und nach sich mit Rost überziehen könnten. Doch die Hauptursache von der Anbringung einer Leitung aus Drahtseilen über solche Schornsteine ist, weil der Rauch und Ruß der Schornsteine gute Leiter sind und das Drahtseil dient in solchen Fällen zu ihrer Entkräftung. Wegen der Oeffnungen in dem metallenen Dächlein der Schlottkästen erinnere man sich dessen was über die Ringe a und c Fig. 6 am Ende des §. 14 erwähnt wurde. Als Ableitungen dienen die 4 kupfernen

Standrohre a, a und die 4 Ableitungen aus Drahtseilen e, e. Es würden freilich die Ausleitungen an den 4 Standrinnen schon genügen, aber da das Gebäude einem Reichen gehört, so ließ er sich auch die 4 Drahtseil-Ableitungen einreden, weil ein Gebäude desto sicherer vor Blitzbeschädigungen ist, je mehr es Ableitungen hat.

In Fig. 45 ist ein Gebäude vorgestellt, bei welchem drei Zwerchbauten angebracht sind, wovon die zwei vorderen G, G eine kleinere Firsthöhe haben, als das Längengebäude. Der ganze Bau ist mit einem Schindeldache überdeckt. In a steht die Haupt-Auffangstange von 10 Fuß, in b, d und c stehen Auffangstangen von 6 Fuß Höhe. B ist die vordere Ansicht des Gebäudes, C die Ansicht nach der Linie m n und D nach der Linie o p.

Fig. 46 und 47 sind Gebäude mit Ziegeldächern und engen russischen Schornsteinen, die aus der Dachfläche mit einer kupfernen oder blechenen Röhre in Form eines abgestutzten Kegels hervorragen. In Fig. 46 stehen auf jedem Walme 4 solcher Rohre aus Eisenblech mit rothem Anstriche, die auf der Dachfläche ein gemeinschaftliches Bodenblech b d haben. Die Dachrinne, so wie die Regenabfallrohre a, a sind von Kupfer; damit nun die Metallmasse b d auf den Walmen nicht isolirt stehe, sondern in die ununterbrochene Metallleitung komme, so geht ein Drahtseil vom Punkte e über die Rohre an den Rand f der kupfernen Dachrinne. In Fig. 47 stehen diese Rohre nahe am Dachfirst a c. Die Auffangstangen b, b sind 5 Schuh hoch. Ueber den ganzen First a c läuft das Drahtseil hin und über jede Partie Rohre geht ebenfalls ein Seil, welches an den Ringstiften m, n im Firste befestigt ist. B ist die Ansicht nach der

Linie c d in A, wo die Leitung von c aus über die Rohre nach dem Rande d der kupfernen Dachrinne gehe. Die Ableitungen o, o von den Auffangstangen herab laufen in schiefer Richtung, um den Dachfenstern, die mit Eisenblech eingedeckt sind, auszuweichen. Ist ein Gebäude ganz mit Kupfer gedeckt und hat es solche Schornsteinrohre ebenfalls von Kupfer, so braucht man nur die kupfernen Regenabfallrohre durch Drahtseile mit dem Boden in Verbindung zu setzen, — und der Blitzableiter ist fertig.

In Fig. 48 hat ein Bauunternehmer auf einem freien Platze ein Gebäude aufgeführt nach einem symmetrischen Plane. Das Gebäude jedoch kann an drei Käufer abgegeben werden, weil es drei in sich abgeschlossene Häuser bildet. Wie dieses Gebäude mit Auffangstangen nach den Regeln der Symmetrie bewaffnet wird, ist aus der Zeichnung selbst zu entnehmen. Die Schornsteine an den Walmen haben nur Spitzstifte b und c, von der Auffangstange in der Mitte a geht eine Leitung vor- und rückwärts nach der Richtung a e f g an den Rand der kupfernen Dachrinne ab. Dieses 150 Schuh lange und 45 Schuh breite Gebäude nimmt 6750 □ Schuh Grundfläche ein und ist durch 6 Ausleitungen an den kupfernen Regenabfallrohren a, a, und die 4 Ab- und Ausleitungen e, e aus Drahtseilen gegen den Blitz reichlich geschützt.

Das Gebäude in Fig. 49 steht am Fuße eines Berges und in der Nähe eines ziemlich großen Weihers, und dessen ungeachtet wurde das Gebäude bewaffnet, weil durch nahe gelegene Weiher, Seen, Flüsse, Wälder und Berge die Gebäude nicht beschützt werden, indem genannte Gegenstände bei großem Umfange das Gewitter anziehen und längere

Zeit aufhalten, wodurch dann die Gebäude länger der Gefahr ausgesetzt sind, als wenn die Wetterwolken schneller vorübergezogen wären. Da sich in a und b Eisenkreuze befinden, welche als Fänger dienen, so ist die am höchsten Punkte des Gebäudes angebrachte, 5 oder 6 Schuh hohe Auffangstange hinreichend. Ein aufmerksamer Blick auf die Zeichnung lehrt das übrige. — Wäre das Gebäude in Figur 49 durchaus mit Kupfer bedeckt und hätte es russische Schornsteine mit kupfernen Dachrohren, wie in Fig. 46 und 47 vorgekommen sind, so muß von der kupfernen Rinne des obern Daches herab die kupferne Regenabfallröhre auf jeder Seite so angebracht werden, daß die Rinnen der Seitenflügel damit in Verbindung kommen. Ist das Gebäude von beträchtlicher Tiefe, so hat man noch die Seitenränder m n des obern und untern Daches durch ein oder zwei Drahtseile zu verbinden, und für die nöthige Anzahl der Ausleitungen zu sorgen.

In Fig. 50 stellt sich uns ein freistehendes Gebäude in gothischer Bauart vor. A ist der Standriß nach den Seiten m m und n n, B die Ansicht nach den Linien m n im Grundrisse C. Das Dach ist mit Hohlziegeln (Hacken und Preisen), der Traufsaum (Schar) g f aber und die Erker mit Schindeln eingedeckt. Das bei den Giebelerkern m und n (Grundriß C) über das Dächlein herablaufende Drahtseil ist mit dem Kessel c des weißblechenen Abfallrohrs verbunden. Die Dachrinne (oder der Rust) ist von Holz und roth angestrichen. Das 40 Schuh lange und 30 Schuh tiefe Gebäude nimmt eine Grundfläche von 1200 □ Schuh ein, und da man auf 1500 □ Schuh zwei Ableitungen rechnet, so ist hier auf jeder Längenseite eine Drahtseilableitung a b an-

gebracht, welche noch durch die Ausleitungen d an den blechenen Abfallrohren unterstützt werden. Weil man die Drahtseilableitungen als vollkommen gute und die Abfallrohre wegen der allmähligen Ansetzung von Rost als minder gute Leitungen zu betrachten, berechtiget ist, so brachte man die vordere Giebelspitze l durch ein Drahtseil h mit der kräftigeren Ausleitung a b die von der Auffangstange herabläuft, in Verbindung, eben so ist die Zuleitung von dem hinteren Giebel p und den beiden Erkern durch die Zuleitung k mit der Hauptleitung a b verbunden.

In Fig. 51 ist die Bewaffnung des großen frei stehenden Gebäudes gezeigt, von welchem schon in §. 25 S. 65 Erwähnung geschah. Der Grundriß A stellt nur die Hälfte des vierstöckigen Gebäudes vor. Das von der Linie a b nach dem Hofraum sich senkende Pultdach ist mit Schindeln gedeckt und die Dachverfallungen oder Seichen n, n sind von Kupfer. Das Deckblech von Kupfer des Kranzgesimses c d ist von außen mit dem Deckblech des Firstes vom Pultdache a, b durch die Drahtseile m, m verbunden, und das Deckblech auf dem Firste setzt sich von innen, nämlich auf der Hofseite, mit den Seichen n, n in Zusammenhang. Auf dem Ringstifte der Schornsteine c und o ist das Drahtseil, wovon ein Stück von ½ Schuh in die Höhe ragt statt eines Fängers, befestiget, und das fortlaufende Drahtseil verbindet sämmtliche dazwischen liegende Schornsteine auf seinem Wege von c nach o. Von den Schornsteinen, welche zunächst den Seichen stehen, läuft ein Drahtseil herab und verbindet sich mit den kupfernen Seichen n, n, die Seichen aber sind mit den kupfernen Kesseln der in den Ecken des Hofes herabgeführten Abfallrohre verbunden und diese haben Ausleitungen aus Messing=

drahtseilen. Auf diese Weise ist nun eine ununterbrochene Metallleitung vom obersten Theile des Gebäudes herab bis in den feuchten Erdboden geführt worden. Dieses Gebäude hat nach dem Abschreiten gemessen 130 Schuh Länge und 118 Schuh Breite, der Hofraum aber 40 Schuh Länge und 38 Schuh Breite; es berechnet sich also der ganze Flächenraum für dieses Gebäude nach Abzug des 1520 □ Schuh großen Hofraumes auf 13,820 □ Schuh. Auf diesen großen Flächenraum treffen nicht mehr als die 4 Ausleitungen an dem Fuße der 4 Abfallrohre im Hofe, die aber von doppelt gewundenen Drahtseilen sind; während nach §. 28 wenigstens 8 Ableitungen angebracht werden sollten, weil schon für 6000 □ Schuh 4 Ableitungen verlangt werden. Die übrigen 4 Ableitungen hätte man an der Außenseite des Gebäudes herabführen können. — Dieses Gebäude wurde nach v. Yelin's Anweisung bewaffnet. Dieser ausgezeichnete Physiker *) hielt beim Setzen der Ableiter den nüchternen Grundsatz fest im Auge. Eine ununterbrochene metallene Leitung von gehöriger Kapazität in den feuchten Erdboden geführt, sichert das Gebäude vollkommen vor den Beschädigungen des Blitzschlages, — und eiferte gegen alle überflüssige Verschwendung an Metall und verachtete alle Künsteleien. Er drückt sich hierüber in seiner Abhandlung in folgenden Worten aus: „So wenig immer im Grunde dazu gehört, um einen guten, sachgemäßen und wohlfeilen Blitzableiter in Beziehung auf

---

*) Er war Mitglied der kgl. Akademien der Wissenschaften zu München, Göttingen und Erfurt, der kais. Leopoldin Akademie der Naturforscher, der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, der Rheinischen Gesellschaft für Natur- und Arzneikunde zu Bonn 2c. 2c.

ein vorgegebenes Gebäude gehörig beurtheilen zu können, so will es gleichwohl wissenschaftlich erlernt seyn, und leider! hat Gewinnsucht, und die Sucht, in den Augen des gemeinen Mannes als Alleinbesitzer übernatürlicher Kenntnisse zu erscheinen, die an sich so einfache Kunst, einen Blitzableiter auf einem Gebäude zu errichten, in einem solchen Schein von Wichtigkeit und Geheimniß zu hüllen gewußt, daß es bereits häufig Mühe macht, die Leute zu belehren, daß alles ganz einfach und natürlich zugehe, und mit wenigen Mitteln und Kosten abgethan sey. Als Belege für das Gesagte sprechen einzelne Thatsachen, deren Aufzählung ich absichtlich unterlasse, sprechen die vielen schlechten Blitzableiter mit allzudünnen Drähten, die ganz unnützerweise, und zur geflissentlichen Vermehrung der Kosten neben den metallenen Regenrinnen, oder gar über ganz metallene Dachungen noch besonders herabgeführten Ableitungsdrähte; die ruthenlangen eisernen Auffangstangen mit ihren schlecht vergoldeten Haupt- und Nebenspitzen; die Herableitung und Ausleitung der Drähte unter den Trottoiren der gangbaren Strassen; die Bewaffnung einzelner Gebäude mitten in einer zusammenhängenden, unter einem Dache fortlaufenden Reihe von Häusern und die unerhörten Forderungen, welche an Bauherren noch täglich für neue Ableitungen gemacht zu werden pflegen." — Als Beispiel einer mit Metall überladenen Blitzableitervorrichtung will ich hier nur eines der vielen hiesigen Gebäude, welche diesen unnützen Aufwand zur Schau tragen, anführen und dann die Metall-Verschwendung berechnen.

Ein dreistöckiges Gebäude eines reichen Gutsbesitzers von ungefähr 4000 □ Schuh Grundfläche ist ganz mit Kupfer gedeckt, hat kupferne Rinnen

und 4 Abfallrohre von Kupfer, die Ausleitungen aus Messingdrahtseilen haben. Hier ist also schon Alles vorhanden zur vollen Sicherung gegen den Blitzschlag. Der Blitzableitersetzer aber beruhigte sich nicht mit der Anbringung der 4 Ausleitungen, sondern brachte noch 6 Ableitungen von den kupfernen Rinnen herab an, wovon jede aus drei solchen Stricken, wie einer in Fig. 13 in natürlicher Größe sich dargestellt, zusammengeflochten ist. Drei Fuß eines solchen Strickes wiegen 1 Pfund. Die Länge der Ab- und Ausleitung mag 60 Schuh betragen, demnach beträgt die Länge der 6 Ab- und Ausleitungen zusammen 360 Schuh, und da 3 Schuh auf 1 Pfund gehen, so geben diese 360 Schuh an Gewicht 120 Pfund; das Pfund zu 1 fl. 12 kr angeschlagen, so berechnet sich ein ganz unnützer Mehraufwand von 144 fl., welche Summe in 10 Jahren 57 fl. 30 kr. Interessen, zu 4 Prozent gerechnet, abgeworfen hätte. Bei einem hiesigen Palais berechnen sich die Kosten für überzählige Ableitungen auf wenigstens 300 fl.

In Fig. 52 ist die Bewaffnung des 160 Schuh langen und 135 Schuh tiefen k. Odeongebäudes vor Augen gestellt. o p q r ist mit Kupfer eingedeckt und der darunter sich befindende Prachtsaal wird durch die Oberlichter a, a, welche aus einem Gerippe von Stabeisen bestehen, erleuchtet. Die kupfernen Regenrinnen sind in das Dachgesimse eingelegt und mit der oberen Dachfläche o p q r durch 5 Rinnen m, m die ebenfalls von Kupfer sind, verbunden. Die Verbindung der Schornsteine durch die Drahtseile sowohl unter sich als auch mit der obern Dachfläche ist deutlich aus der Zeichnung zu erkennen. Die Seitenflächen des Daches sind mit Ziegeln eingedeckt. Die ganze Metallmasse des Daches ist durch sechs

Standrohre von Kupfer, an deren Enden die Ausleitungen von Messingdrahtseilen e, e angebracht sind, mit dem Erdboden in leitende Verbindung gesetzt. Es hat also dieses 21,600 Quadrat-Schuh einnehmende Gebäude nur 6 Ab- und Ausleitungen, während es nach Inhalt des §. 28 deren wenigstens 12 haben sollte.

In Fig. 53 stellt sich unserm Blicke ein städtisches Vorrathsgebäude vor. Die Windfähnchen m, n und o, so wie das Benedictus-Kreuz e, sind als Auffänger benützt. Die Ableitungen gehen bei a und d herunter. In f ist eine Heuwage. Die Leitungen von der Giebelspitze n herab verbinden sich bei a und c mit den Ableitungen.

Die Fig. 54 zeigt ein Eckgebäude mit zwei Flügeln, wovon aber nur ein Seitenflügel im Standrisse gezeichnet ist. Der andere Flügel endigt sich mit einem Walme, wovon A der Grundriß und B der Standriß ist. Die Rinnen und Abfallrohre sind von Kupfer. Die Auffangstange a sammt der Windfahne und der vergoldeten Kugel m ist bei diesem großartigen Gebäude nur deßwegen angebracht, damit die Drahtseile, welche durch die Ringstifte der Schornsteine auf den beiden Flügeln in der Ecke a zusammenlaufen, dort eine schickliche Verbindung über dem Firste haben. — Sind solche weit ausgedehnte Gebäude mit Schornsteinen, wie in Fig. 55 einer abgebildet ist, auf dem Dachfirste versehen, so müssen die Kupferbedeckungen des Schornsteins mit Kupferstreifen verbunden werden. Die Firstleitung kann von Drahtseil seyn, muß aber mit den Kupferstreifen der Schornsteine in innige Berührung kommen.

Fig. 56 ist eine kleine Kirche. Das Kreuz sammt dem Knopfe ist vergoldet und dient als Fänger. Die

ganze Oberfläche des Thürmchens ist mit Weißblech überdeckt, auch die Kanten der Pyramiden f und g haben eine Ueberdeckung von Weißblech. Die Bedeckungen der Bögen a und e sind von Kupferblech und das Deckblech des oberen Bogens a ist durch ein Drahtseil mit den vergoldeten Rosen c und b auf den Pyramiden f und g verbunden.

Fig. 57 ist ein städtischer Brunnenthurm. Vom Thurme gehen zwei Ableitungen herab, die in der Richtung der Diagonale f o (siehe Grundriß A) angebracht sind. Der unterste Theil vom kupfernen Stiefel a der Auffangstange verbindet sich mit den Stiften b durch ein Drahtseil a b, damit das Feuer des Blitzes auch von dem unteren Rande des Blechstiefels mit der Ableitung in Verbindung gesetzt und ihm keine Gelegenheit zum Abspringen gegeben ist; denn im Innern des Thurmdaches ist das große kupferne Reservoir für das Abfallrohr, welches das von den zwei Druckwerken in dem Brunnenhause bis unter das Dach des Thurmes hinaufgedrückte Wasser aufnimmt. Die kupferne Rinne des Daches ist in das Dachgesimse eingesetzt und die Abfallröhre ist im Innern des Thurmes angebracht. Wie die Auffangstange und die Zuleitungen der Schornsteine auf dem Brunnenhause angebracht sind, kann aus der Zeichnung klar entnommen werden.

In Fig. 58 ist ein Oberlicht auf einem kupfernen Dache, wie deren mehrere auf dem kgl. Pinakothek-Gebäude angebracht sind, dargestellt, die eisernen Gestäbrippen dienen als Zuleitungen und sind also mit der Kupferdeckung im Zusammenhange.

In Fig. 59 ist eine andere Art Oberlicht zur Beleuchtung eines Saales, die man Laterne nennt, abgebildet. Das kupferne Dächlein der Laterne a b c

muß durch Drahtseile oder Kupferstreifen b c und c d mit der mit Kupfer eingedeckten Kuppel e d f g in Verbindung gebracht werden, weil die Tragsäulen, auf welche sich das Dächlein b a c stützt, von Holz ist. Eben so ist das mit Deckblech versehene Gesimse h i mit der Kuppel in leitende Verbindung zu setzen.

In Fig. 60 sind die beiden Thurmkuppeln bis a b herunter mit Kupferblech gedeckt. Die Ableitungen müssen in diesem und ähnlichen Fällen an dem untersten Theile a b angebracht werden. Das Zuleitungsseil g setzt die durch ihre große Kupfermasse dem Blitze sehr ausgesetzten Kuppeln mit sämmtlichen Ableitungen in Verbindung.

In Fig. 61 haben drei Hausbesitzer sich vereinigt, ihre anstossenden Gebäude gemeinschaftlich bewaffnen zu lassen, daher die bequeme Verbindung der Zuleitungen und eine größere Wohlfeilheit der ganzen Vorrichtung. In b und c sind Auffangstangen von 4, und in a und d von nur 2 Schuh Höhe angebracht; man sieht aber auf den ersten Blick, daß dieß nur der Symmetrie wegen geschehen ist.

In Fig. 62 wird klar vor Augen gestellt, wie die Zuleitungen bei den auf manigfaltige Weise angebrachten Schornsteinen anzubringen sind. In der Mitte des Gebäudes ist die Auffangstange a aufgestellt an deren Stiefel die Ableitungen m und n herunterlaufen.

Fig. 63 ist ein nach meiner Angabe im heurigen Frühjahre bewaffnetes Eckgebäude in einer Kreuzstraße gezeichnet. Sowohl die Dachrinne an der hintern Seite des Gebäudes f a a b, als auch der Vorderseite a a e a ist von Kupfer. Die Seichen sind mit Schindeln eingedeckt, und dienen daher nicht als

Leitungen, deßwegen sind die schrägen Leitungen h f und g b, die am äußern Rande der kupfernen Rinne befestigt sind, angebracht worden. Das Drahtseil läuft von dem Schornsteine g bis zum Schornsteine i, welcher vom niedrigen Nachbarhause bis über den First an der Communmauer heraufgeführt ist. Bei h f ist ein Pultdach. Das Benediktuskreuz a ist mit der Leitung d e und diese mit der Kupferinne bei e in Verbindung gesetzt. Auf den Schornsteinen sind an den Ringstiften ¾ Schuh hohe Fänger aus Drahtseilen o angebracht. Die fünf kupfernen Standrinnen a, a sind mit Ausleitungen von Drahtseilen versehen.

In Fig. 64 ist die Bewaffnung eines ringsum freistehenden Landhauses gezeigt. Die Auffangstange erscheint hier gleichsam als unentbehrlich, weil sich die Zuleitungen der Schornsteine a und b durchkreuzen; in solchen Fällen dient sie als Anhaltspunkt zur Befestigung der Drahtseile, wenn nämlich die Drahtseile in einer solchen Entfernung von einander stehen, daß man ein Zereissen derselben bei heftigen Stürmen befürchten müßte.

In Fig. 65 ist eine kleine Dorfpfarrkirche, wovon das Thurm- und Kirchendach mit Schindeln bedeckt ist. Beide Kreuze und der Thurmknopf sind vergoldet. — Hier ist hinsichtlich der Ableitungen noch Folgendes anzuführen. Die Anzahl der Ableitungen bei den Thürmen richtet sich nach ihrer Höhe. An gewöhnlichen Kirchenthürmen auf dem Lande, wo man bessere Bodenleitungen findet, werden gemeiniglich zwei Hauptleitungen vom Kreuze gerade herab an zwei der Wetterseite gegenüberstehenden Ecken gezogen, und wenn das Kirchendach über 30 Schuh lang ist, auch noch eine Nebenleitung über den First des

Daches geführt. Bei sehr hohen Thürmen in Städten legt man drei, wohl auch vier Ableitungen an. Die gute Bewaffnung der Kirchenthürme ist eine Hauptsache, denn sie sind als natürliche Blitzableiter für ihre Umgebung anzusehen, da sie, selbst dem Blitze am meisten ausgesetzt, die niederen Häuser in der Nähe vor demselben schützen. Auf diese Art schützt in der Regel ein hoher Kirchthurm ein ganzes Dorf und mehrere Kirchthürme von verschiedener Höhe eine ganze Stadt; daher soll also bei Bewaffnung der Thürme immer darauf Rücksicht genommen werden, daß sie als Hauptblitzableiter verwendet werden. Uebrigens gilt die Hauptregel, nur derjenige Bewohner ist vor den Gefahren des Blitzes sicher, dessen Haus gegen denselben bewaffnet ist.

Die Zeichnung in Fig. 66 ist endlich ein Bräuhaus. Auf diesen Gebäuden stehen immer ein oder zwei Dampfkamine, aus welchen der Dampf von der Malzdörre und der Kühle oder dem Kühlschiffe entweicht. In Fig. 67 ist ein solcher Dampfkamin etwas größer gezeichnet. Damit der Dampf schnell mit einer großen Luftmasse in Berührung treten kann, sind die Queröffnungen a a angebracht. Das oberste kupferne Dächlein b ist durch ein Drahtseil an das Deckblech o und dieses wieder mit dem unteren Deckblech d in Verbindung gesetzt. Stehen die beiden Dampfkamine weit von einander, so wird das Drahtseil o p Fig. 66 am Firste befestiget; stehen sie aber näher beisammen, so nimmt dasselbe gleich seinen Weg von m nach n.

Bei **Georg Franz** in **München**, Perusagasse Nro. 4, ist zu haben:

Allerheiligen-Hof-Kirche zu München. Ausgeführte perspektifische Ansicht. Grundrisse, Souterrain u. Parterre. Durchschnitte nach der Länge und Breite. Ausgeführte Innen-Ansicht gegen den Chor. 5 Blätter in Stahl gestochen von Poppel. Abdruck auf chines. Papier. gr. 4. In Umschlag 2 fl.

Ludwigskirche in **München**, Beschreibung der, und der in ihr enthaltenen Freskomalereien. Ein Wegweiser zu näherem Verständniß für Einheimische und Fremde. Von Dr. R. Marggraff. Mit 1 Stahlst. 16. br. 30 kr.

Die **Metropolitan- u. Stadtpfarrkirche** zu **U. L. Frau** in München. Eine ausführliche Beschreibung derselben, mit Ansicht von außen und innen, Abbildung des Kaiser Ludwigs-Monuments, dessen Grabstein und Grundriß. gr. 8. carton. 1 Thlr. oder 1 fl. 30 kr.

Hof- und National-Theater-Gebäude, das königl. neue, in München, seine innere Einrichtung, Maschinerie und die angeordneten Feuersicherheits-Maaßregeln, von F. Meiser, kgl. Haus-Polizei-Inspektor. Mit 1 Ansicht, 2 Grundrissen u. 1 Durchschnitt. gr. 8. cart. 1 fl. 30 kr.

Häberl, F. X., hydraulisches Automat, oder aërostatische Wasserschleuse, welches das Ablaufen eines durch sparsamen Zufluß auf jedes beliebige Maas gesammelten Wasserbetrages mit bedeutender Bewegungsgröße automatisch und periodisch bewirkt. Mit 1 Abbildung. gr. 8. br. 20 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Die **neue Kiesreinigungsmethode** Behufs zur Beschotterung der Staats-, Kreis-, Districts- und Vicinalstraßen, auch zur Erzeugung reinen und feinen Sandes für Mörtelbereitung, dann Läuterung der steinigen Gartenerde, erfunden durch den k. b. Wegmeister Fr. K. v. Hofmann. Nebst Beschreibung und Zeichnung der Maschine. 8. br. 12 kr.

Schnitzlein, Dr. E., Beobachtungen, Erfahrungen und ihre Ergebnisse zur Begründung der **Wasserheilkunde**, hauptsächlich in Folge allerhöchsten Willens nach einem längeren Aufenthalte in der Wasserheilanstalt des V. Prießnitz zu Gräfenberg dargestellt. 8. br. 12 gr. od. 45 kr.

Kreuth, die Molken- und Badeanstalt, in ihrer medizinischen Bedeutung, mit besonderer Berücksichtigung der Wirkung der Molken- und des Alpenklima's in den chronischen Brust- und Halsleiden, von Dr. Carl Ph. Krämer, k. b. Gerichtsarzte zu Tegernsee, Badearzte zu Kreuth 2c. 2c. gr. 8. br. 1 Thlr. 12 gr. od. 2 fl. 24 kr.

Phantasus. Novellen. 2 Thle. gr. 8. 1831. br. 1 Thlr. od. 1 fl. 36 kr.

— — Lukrezia Borgia. Drama. Dem Französ. des Victor Hugo frei nachgebildet. 8. br. 16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

— — Skizzenbuch für 1834. 8. cart. mit 1 Kupf. 16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

— — Jakobina. Novelle mit 1 Kupf. 8. br. 1835. 16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

— — Der Stiefbruder. Novelle. 8. 1838. br. 18 gr. od. 1 fl. 12 kr.

Das Mährlein vom Snewittchen. Mit Bildern, den Kindern gewidmet zu Weihnachten. 8. geh. 9 gr. od. 36 kr.

Hansel und Grethel, ein Mährlein. 8. geh. 6 gr. oder 24 kr.

Das lustige Mährlein vom kleinen Frieder mit seinem Vogelrohr und seiner Geige. 8. geh. 6 gr. oder 24 kr.

Mährlein von Einem, der auszog, das Fürchten zu lernen. 8. geh. 6 gr. od. 24 kr.

Altötting, Geschichte und Beschreibung der Wallfahrtsstätte, nebst einem Anhange der von den Wallfahrern vorzugsweise gesuchten, großentheils schon aus älteren Zeiten stammenden Gebete, dem beliebten Abschiedsliede von der Gnadenmutter, mit Melodie, den getreuen Abbildungen des Gnadenbildes, der Wallfahrtskapelle, der Stiftskirche, des Wallfahrtsortes Altenötting nebst Grundplan und der Stadt Neuöttingen. Mit Genehmigung des bischöfl. Ordin. Passau. Preis: ordin. 24 kr. geb. 36 kr.

Beschreibung von Fürstenfeld,

(ehemaliges Cisterzienser-Kloster in Oberbayern)
von K. A. Röckl, Hofpriester.

gr. 8. mit 1 Ansicht. carton. auf Drckp. 40 kr., Velinp. 1 fl. 12 kr., Velinp. in Sars. geb. mit color. Ansicht 2 fl. 30 kr.

Dieses Kloster wurde von Herzog Ludwig dem Strengen gegründet und erwarb sich im Mittelalter einen weitverbreiteten Ruf. In der Nähe desselben ist dem Kaiser Ludwig dem Bayer auf dem Felde ein Denkmal errichtet.

Lebensbeschreibung der fünf Heiligen:

1) Alphons Maria von Liguori, Stifter der Congregation des Allerheiligsten Erlösers und Bischof von Agata de' Goti; 2) Franz von Girolamo, aus der Gesellschaft Jesu; 3) Joseph vom Kreuze, aus dem Orden des heil. Petrus von Alcantara; 4) Pacifikus von Sanseverino, Priester und Profeß aus dem Orden der Minoriten von der Reform; 5) Jungfrau Veronika Giuliani, Klosternonne in Castello; deren öffentliche Heiligsprechung von Sr. Heiligkeit dem Papste Gregor XVI. am 16. Mai 1839 gefeiert wurde. Mit den 5 Porträts. 8. Druckp. brosch. 36 kr. Velinpap. mit color. Kupfern 1 fl.

39.

A
o
Fig
m
n
b
p
c
f
a
F
a

Werner.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Dempp, Carl W.

Vollständiger Unterricht in Technik der Blitzableiter-Setzung nach 66 Modellen ; nebst einem vorbereitendem Auszuge der Elektrizitätslehre und geschichtlichen Notizen über die Erfindung und Einführung der Blitzableiter ; m. 3 Fig. Tfln

München 1842

Phys.sp. 173 ma
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133618-2